

LIB. P. PINGRÉ. GNOMONIQUE

1750

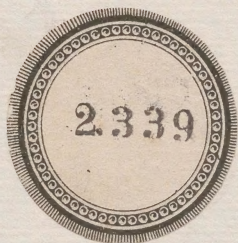
2





2339







suppl.  
V f 4<sup>e</sup>

751

Le S. Singsé.  
Gnomonique.

18<sup>e</sup> S.





18:1



11

V<sup>h</sup> 6

Simulium

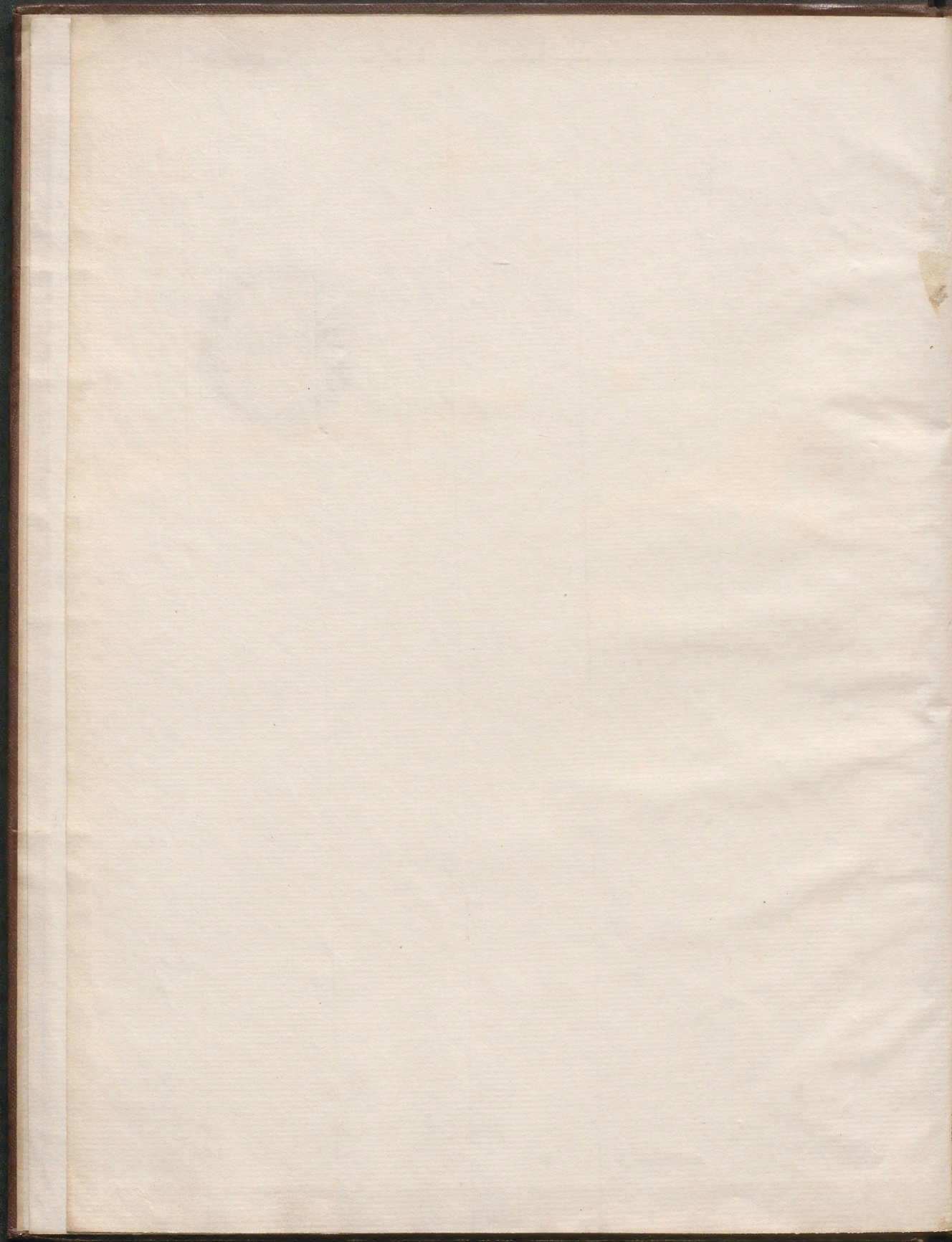
1

(Cope & ...)

...

...







Suppl

V<sup>f</sup> 4.

# Gnomonique

1

(autogr. du P. Longre)

2 cahiers.

+

18<sup>e</sup> 8.



Chromolaena

1.



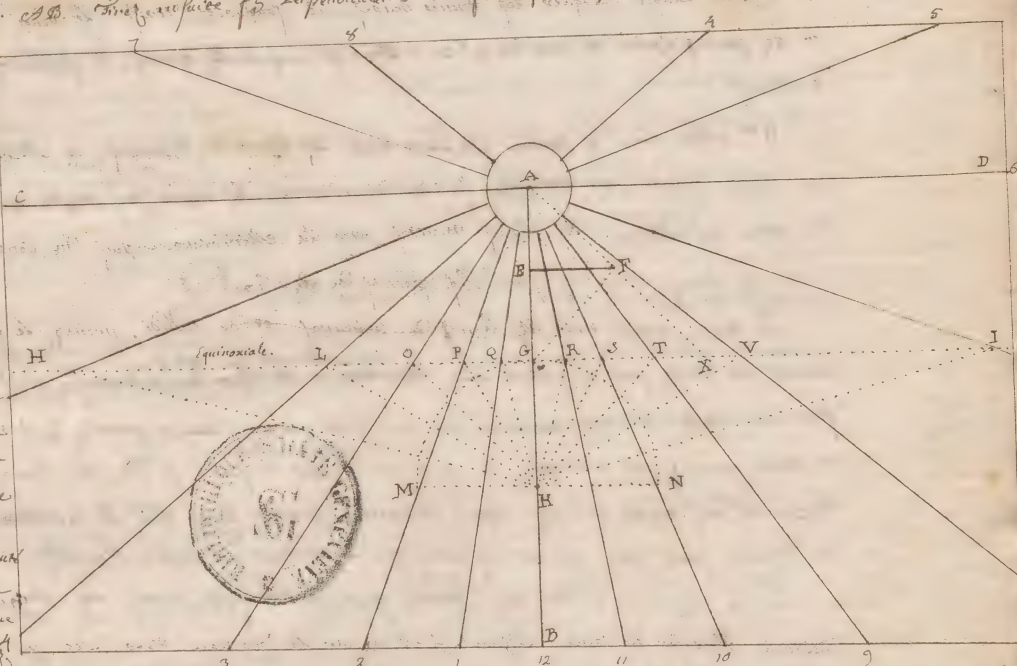
# Abrégé de Gnomonique Du Cadran Horizontal.

Le Cadran Horizontal est celui qui est parallèle au Horizon. On peut les

Tracer en plusieurs manières.

1<sup>re</sup> Manière. Tirer  $AB$  et  $CD$  à Angles droits.  $AB$  soit la Méridienne ou ligne de Midy.  
Tirer à droite ou à gauche la ligne  $EF$ , faisant avec la Méridienne l'angle  $BAF$  égal à  
l'élevation du Soleil comme ici de  $45^{\circ} 45'$  prendre sur cette ligne le point  $S$  à volonté, et tirer  $SB$   
perpendiculaire sur  $AB$ . Tirer ensuite  $SB$  perpendiculaire à  $EF$ , et qui coupera la méridienne

au point  $G$ , par  
lequel vous ferez  
passer la ligne  
équinoxiale  $CD$  à  
angles droits avec  
la Méridienne  
Elle portera la  
distance  $SG$  sur  
la méridienne,  
depuis  $G$  jusqu'à  
 $H$  par  $H$  menez  
une Parallele à  
l'équinoxiale, et  
du point  $H$  comme  
Centre et d'un  
intervalle à volonté  
Tirez le demi-  
cercle  $MNO$ , qui  
vous partagera



en 12 parties égales, c'est à dire en 12 arcs de  $15^{\circ}$  degrés chacun. par les divisions du centre  $H$  menez les  
lignes  $HH$ ,  $HL$ ,  $HO$  &c qui couperont l'équinoxiale aux points  $2^e$ ,  $1^e$ ,  $3^e$  &c. par lesquels  $2^e$  par le Centre du  
Cadran et vous menez les lignes horaires  $AS$ ,  $AS$ ,  $AS$  &c. les  $12$  heures avant-midi sont droites.  
la ligne de 6 heures est la ligne  $CD$  parallèle à  $MN$  et perpendiculaire à la Méridienne



Prenez ensuite On peut du centre  $H$  se tirer que le  $\frac{1}{2}$  de cercle  $MG$  ou  $GN$  et après avoir par son milieu marqué les heures par l'équinoxiale, on transfèrera les distances qui sont d'un côté de puis le point  $G$  jusqu'aux points horaires, sur l'autre côté de la ligne équinoxiale.

La ligne de 5 heures du soir ~~prolongée~~ prolongée au delà du centre et donnera 5 heures du matin, celle de 4 heures du soir donnera celle de 4 heures du matin, et pareillement celles de 7 et huit heures du matin prolongées donneront 7 & 8 heures du soir, et ainsi des heures s'il est besoin.

La ligne  $EF$  élevée, ~~est~~ ou plutôt une verge de fer égale à la ligne  $BF$  et placée au point  $E$  perpendiculairement seroit de style, et marquerait les heures par l'ombre du son extrémité.

L'on peut relever tout le triangle  $AEF$ , et le placer sur la ligne de midi à angles droits; et pour lors la ligne  $AF$  appellera l'axe, et marquera les heures par suite la longueur de son ombre. On peut même la prolonger vers  $R$ , Mais il faut nécessairement qu'elle fasse avec la ligne  $OE$  une ~~angle~~ <sup>angle</sup> égale à la latitude ou élévation de pôle.

Si l'on veut marquer les demi-heures, il faudroit diviser le demi-cercle  $MGH$  en 24 parties égales ou avec de  $1^{\circ} 30'$ . Pour y marquer les heures, il faudroit multiplier les divisions.

2<sup>e</sup> Manière. Du centre  $A$  ayant tiré les lignes de 6 heures et Méridienne, décrivent un demi-cercle, et marquez sur ce demi-cercle les degrés des angles que doivent faire au centre du cadran les lignes horaires avec la Méridienne. puis du centre ~~decrivez~~ tirez les lignes horaires par les points de division.

On bien, ayant tiré les lignes de 6 heures et de midi, prenez le point  $G$  à volonté & tirez par ce point une <sup>perpendiculaire</sup> ~~perpendiculaire~~ <sup>de</sup>  $GH$  à la ligne de 6 heures, puis par ce point  $G$  faites une échelle de 1000 ou 10000 ou 100000 parties, prenez  $GA$  de 100. ou 1000 ou 10000 parties, et Marquez de part et d'autre du point  $G$  sur la ligne  $GH$  les tangentes des angles que les lignes horaires doivent faire avec la méridienne au centre du cadran. puis par  $A$  et les divisions se croisant les lignes horaires.

Si la ligne  $GH$  étoit trop courte pour y marquer toutes les tangentes, il faudroit diviser en deux l'espace  $GA$  et par la division tirer une parallèle à la ligne  $GH$ , puis marquer sur cette parallèle la moitié seulement des tangentes que l'on auroit marquées sur  $GH$ .

Pour trouver les angles que les lignes horaires font avec la Méridienne au centre du cadran, sçavoir: Comme le sinus total est au sinus de l'élévation du pôle, de même la tangente de la distance horaire (c'est-à-dire de  $15^{\circ}$  pour 1 heure, de  $11^{\circ}$  pour 11 heures, de  $30^{\circ}$  pour 10 & 2 heures de l'après-midi toujours  $15^{\circ}$  pour chaque heure et  $7^{\circ} 30'$  pour chaque demi-heure) est à la tangente de



L'arc horaire ou de l'angle que doit faire l'heure requise avec la Méridienne.

Procedons maintenant à tracer la Méridienne  $AB$  et l'Equinoxiale  $KL$  à l'Equinoxe  
puis d'un point d'intersection  $CL$  Marquer de part et d'autre sur l'Equinoxiale des Tangentes

Des Distances horaires	pour le Jour		
$12\frac{1}{2}$ -- 6554	$1\frac{1}{2}$ -- 49215	$3\frac{1}{2}$ -- 114028	$4\frac{1}{2}$ -- 294600
$12\frac{1}{2}$ -- 13105	$2\frac{1}{2}$ -- 57735	$3\frac{1}{2}$ -- 130323	$5\frac{1}{2}$ -- 373205
$12\frac{1}{2}$ -- 19891	$2\frac{1}{2}$ -- 66818	$3\frac{1}{2}$ -- 149861	$5\frac{1}{2}$ -- 502724
$1$ -- 26795	$2\frac{1}{2}$ -- 76733	$4$ -- 173205	$5\frac{1}{2}$ -- 759578
$1\frac{1}{2}$ -- 33945	$2\frac{1}{2}$ -- 87698	$4\frac{1}{2}$ -- 202780	$5\frac{1}{2}$ -- 1525705
$1\frac{1}{2}$ -- 41421	$3$ -- 100000	$4\frac{1}{2}$ -- 221421	$5\frac{1}{2}$ -- Infinit.

Puis Marquer du point  $B$  sur la méridienne vers  $A$  la secante du complément de la latitude pour avoir en  $C$  le Centre du Cadran; ou tracer la ligne  $BC$  égale au Rayon et à la tangente de 3 heures 100000 & faisant avec la Méridienne un angle égal au complément de la latitude; puis du point  $C$  tirer à  $B$  une perpendiculaire qui coupera la Méridienne en  $A$  Centre du Cadran.

Vous pouvez vérifier vos Opérations par quelques valeurs des secantes. La secante de  $60^\circ$  doit être le double du Rayon  $KL$ . La même  $KL$  doit être égale à  $KL$  et encore à la distance depuis 4 heures et demie jusqu'à  $4\frac{1}{2}$ .  $KL$  portées de part et d'autre sur la ligne Equinoxiale donnera du point de 3 heures  $O$  donnera  $4\frac{1}{2}$  &  $10\frac{1}{2}$  & pareillement  $KL$  donnera  $4\frac{1}{2}$  &  $12\frac{1}{2}$ .  $KL$  donnera  $8\frac{1}{2}$  &  $2\frac{1}{2}$  &  $14\frac{1}{2}$  &  $9\frac{1}{2}$ .  $KL$  donnera  $8\frac{1}{2}$  &  $12\frac{1}{2}$  &  $14\frac{1}{2}$  &  $5\frac{1}{2}$  &  $11\frac{1}{2}$ . On fera comme de l'avoir vérifié les Opérations. Remarque que toutes ces secantes qui servent à trouver les heures sont celles des nombres impairs.

## Démonstrations

1°. Nous supposons ici la vérité de plusieurs propositions que les Géomètres démontrent, à savoir que si deux plans se coupent, leur intersection est une ligne droite;

2°. que quand deux plans sont perpendiculaires à un troisième leur intersection est aussi perpendiculaire à ce plan.

3°. que le Plan de tous les grands cercles de la sphère passent par le Centre de la sphère.

4°. que l'on peut considérer l'extrémité du rayon du Cadran comme le Centre du monde ou du monde comme le Centre de la sphère. Quoiqu'il en soit, on s'écartera de la

distance n'étant presque rien relativement au demi diamètre de la sphère, l'erreur qui s'en suit ne peut être sensible.

5°. Le Rayon qui va du soleil sur la pointe du style et l'Ombre qui vient après de la pointe du style jusqu'à la surface du Cadran sont en une ligne droite.



6<sup>o</sup> Les Rayons qui partent du soleil quand il décrit l'Equateur, et viennent a la pointe du style d'un côté & l'ombre <sup>de la pointe</sup> du style de l'autre forment le plan entier de l'Equateur.

7<sup>o</sup> Les Rayons qui partent du soleil décriront un parallèle de l'Equateur, et viennent jusqu'à l'ombre du style d'un côté & l'ombre de la pointe du style de l'autre décriront des surfaces coniques opposés dont la pointe est dans celle du style, et la base dans deux parallèles également distans de l'Equateur, dont l'un est celui même que le soleil décrit.

8<sup>o</sup> La projection d'un grand cercle de la sphere avec le plan du cadran est une ligne droite. ~~La projection de la 1<sup>re</sup> supposition~~

8<sup>o</sup> La Projection d'un cercle sur le plan du cadran, est la marque des points ou aboutiroient sur le plan du cadran toutes les lignes <sup>droites</sup> tirées depuis la circonférence de ce cercle jusque sur le plan du cadran en passant par le bout du style.

9<sup>o</sup> La projection d'un grand cercle de la sphere sur le plan du cadran est une ligne droite. Car le plan de <sup>la sphere</sup> tous les grands cercles passe par le centre du monde et par conséquent par le bout du style, ainsi les lignes de projection des grands cercles de la sphere ne portent point du plan même de ces cercles: donc leur projection sur le plan du cadran ne diffère pas de leur commune section avec ce plan. Donc de

10. La projection d'un petit cercle de la sphere sur le plan du cadran ne peut être une ligne droite, car c'est une section conique, comme se s'ensuit de la 7<sup>o</sup> supposition. Il est facile de démontrer que c'est une ellipse sur un plan horizontal ou vertical fait pour notre latitude, un cercle sur un plan Equinoxial, &c.

11<sup>o</sup> Ayant trouvé deux points de la projection d'un grand cercle de la sphere sur le plan du cadran, on a trouvé toute la projection. Car selon la 9<sup>o</sup> supposition il suffit de tirer une ligne droite d'un de ces points à l'autre.



Démonstration de la 1<sup>re</sup> Proposition. Supposez le Triangle  $ABG$  élevé à angles droits avec le plan sur sa base immobile et  $G$  le ~~centre~~ de la ligne Méridienne  $AB$  élevée directement au Méridien par le Côté  $AB$  au septentrion, par le Côté  $B$  l'angle  $\angle ABG$  étant par construction égal à la hauteur du Pôle, l'axe  $AG$  sera tourné directement au Pôle et y passeroit s'il étoit prolongé. Or ce même axe passe par le centre du monde  $F$ . Donc cet axe est véritablement l'axe du Monde & de l'Equateur; et la ligne  $FG$  perpendiculaire à cet axe, et passant par le centre du monde  $F$ , sera un rayon de l'Equateur. Supposez maintenant le Triangle  $HRO$  avec tout le demi-cercle  $PHON$  mis sur sa base immobile de  $O$  jusqu'à ce que la ligne  $OG$  coïncienne avec la ligne  $GF$  qui lui est égale par construction; Il est clair que dans cette situation l'axe  $AF$  sera perpendiculaire au plan de ce triangle et de ce demi-cercle. Or de tous les cercles de la sphère qui passent par le Centre de la sphère, il n'y a que l'Equateur auquel l'axe du Monde pourroit puisse être perpendiculaire; Donc le triangle et le demi-cercle passés sont dans le plan de l'Equateur. Or la commune section de ce triangle et du plan du Cadrán est la ligne  $OG$ . Donc la commune section de l'Equateur et du plan du Cadrán est la ligne  $OG$ . Donc par là que supposons la ligne  $OG$  est la projection de l'Equateur ou ligne équinoxiale sur le plan du Cadrán.

Comme la ligne  $AG$  est l'axe du monde, il est clair que la projection du Pôle élevée sur l'Horizon est représentée par le point  $A$  Centre du Cadrán.

Le Méridien passe par les poles du monde et le Zenith. Le point  $A$  est la projection d'un des Pôles; le point  $Z$  Pied du style est la projection du Zenith. Donc nous avons deux points de la projection du Méridien. Donc la ligne  $AB$  avec par ces 2 points est la projection du Méridien.

Les Cercles Horaires sont 12 grands cercles passant par les poles du Monde, coupant l'Equateur et tous les cercles qui lui sont parallèles à angles droits en 24 parties égales ou 24 arcs de 15 degrés chacun. (Quand on coupe les demi-cercles ou disjoints 24 Cercles horaires de) un de ces cercles est le Méridien. Il est clair que les communes sections de ces cercles avec l'Equateur sont ~~entre elles~~ au centre et dans le plan de l'Equateur. Des arcs angles de 15 degrés. Or les lignes  $OG$ ,  $GO$ ,  $HO$  sont toutes dans le plan de l'Equateur. (En supposant les triangles relevés comme nous avons dit.) Elles sont toutes au centre de l'Equateur & ou à des angles de 15 degrés entre elles. L'une d'elles  $HO$  ou  $FG$  est non seulement dans le plan de l'Equateur, mais encore dans celui du Méridien, et est par conséquent la commune section de ces 2 cercles. Les autres sont donc les communes sections des autres Cercles horaires & de l'Equateur. Les lignes coupent le plan du Cadrán aux points  $O$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$ . Donc



les Points  $Q, R$  de font <sup>Chacun</sup> des points communs à chaque cercle Horaire et au Plan du Cadrant. Le Point  $A$  soit qu'on le considère comme le Pôle ou la projection du Pôle, ou un point seulement de l'axe est commun au Plan du Cadrant et à tous ces Cercles Horaires, puisque leur commune section de ces cercles est l'axe du monde. Donc nous avons 2 points de la projection ou commune section de Chacun des Cercles Horaires et du plan du Cadrant. Donc en menant des lignes par ces points nous aurons la projection de tous ces cercles. Donc par la 1<sup>re</sup> supposition (qui n'est qu'une définition de nous les lignes droites ou Raions tirés de ~~font de~~ quelque point que ce soit des cercles Horaires et dirigés vers le bout du style viendront aboutir sur la ligne Horaire qui répond au cercle Horaire dans lequel sera pour lors le soleil, et nous verront par conséquent dans lequel de ces cercles le soleil se trouvera pour lors; On en conclura facilement Combien il reste au soleil de 15 degrés ou d'autres à faire jusqu'à midi, ou Combien il en a fait de puis.

Il est clair que l'ombre de l'axe  $AD$  doit être une ligne droite qui commencera à  $A$  l'ombre du Cadrant et se terminera <sup>par</sup> l'ombre du Bout du style  $f$  sur la ligne Horaire qui répondra au cercle Horaire dans lequel sera le soleil. Cet ombre suivra par conséquent cette même ligne Horaire qui passe par le cercle.

Le Méridien coupant à angles droits l'horizon, est par conséquent coupé perpendiculairement par le Plan du Cadrant qui est supposé parallèle à l'horizon. Le cercle Horaire de 7 heures coupe aussi à angles droits le <sup>même</sup> méridien. Donc la commune section du Cadrant et du Cercle de 7 heures doit être perpendiculaire au plan du Méridien, et par conséquent aussi à la Méridienne  $AB$ . Or cette commune section doit passer par le Centre du Cadrant  $A$ . Donc il faut mener la ligne de 6 heures à angles droits à la Méridienne et <sup>pas</sup> par le Centre du Cadrant. Donc le

Le Cercle Horaire de 7 heures du soir, n'est autre que celui de 7 heures du matin continué au delà du Pôle. Donc sa projection doit faire une seule ligne droite au delà du Pôle  $A$  avec celle de 7 heures du matin, en d'égale, et ainsi des autres.

La 2<sup>e</sup> Manière porte sa démonstration avec elle, pourvu qu'on prouve la vérité de l'analyse y mentionnée. Or c'est ce qui est facile. Car elle se réduit à celle-ci  $GF:GF::GR:GR$ . Car  $Gf$  est en même temps sinus total dans le triangle  $HGR$  en prenant pour Raion  $RG$  égal à  $Gf$ , et sinus de l'angle de latitude  $fAG$  ou  $fAG$  se prend pour raion. &  $GR$  est aussi en même temps Tangente de 15 degrés dans le triangle  $HGR$  en prenant pour Raion  $HG$ , et Tangente de l'angle Horaire  $GAH$  en prenant pour raion <sup>ou</sup>  $AB$  comme au paravant  $AB$  se prend pour raion.







Seconde manière. La Méridienne et ligne de 6 heures étant tirées du Centre A faites un demi cercle sur lequel vous marquerez de part et d'autre les degrés des angles que doit faire la Méridienne avec chacune des lignes horaires. Ou en marquerez les tangentes sur la ligne Equinoxiale comme il a été dit pour le cadran horizontal. Or pour avoir ces angles, il faut faire la même analogie qu'à l'horizontal, mettant pour 2<sup>e</sup> terme <sup>le sinus de</sup> l'Elevation du Pôle, mais celui de son complément.

Troisième manière. Menez D'abord la ligne de Midy et l'Equinoxiale à angles droits, puis marquerez du point d'intersection B de part et d'autre les Tangentes des distances des cercles horaires. puis Marquer sur la ligne de Midy au dessus de la ligne Equinoxiale la distance GA égale à la sécante de l'Elevation du Pôle. Ou faites comme nous avons dit pour l'horizontal, étant néanmoins toujours soin de mettre la latitude au lieu de son complément et vice versa.

Noter qu'il faut dans tous les cadrans verticaux que l'horizontal passe au pied du style.

Quatrième manière. D'abord les lignes de Midy et de 6 heures à angles droits, l'axe Af faisant avec la Méridienne l'angle Baf égal au complément de l'Elevation du Pôle. D'abord le style droit Ef et par son Pied E l'horizontal Zf. puis D'abord la distance Ef et portez la de E sur la Méridienne en haut ou en bas puis du point où sera portée cette distance faites un demi cercle à intersection et marquerez de part et d'autre de la méridienne sur ce demi cercle les arcs que doit des angles que doivent faire les lignes horaires avec la Méridienne au centre d'un cadran horizontal, et tirez des lignes du centre du demi cercle aux points de divisions de sa circonférence. Ces lignes couperont l'horizontal en des points par lesquels et le centre des cadrans vous tirez les lignes horaires.

On peut se servir de la même méthode pour la construction du cadran horizontal, tirant par le pied du style une perpendiculaire à la Méridienne, qui sera la projection du premier Vertical, la quelle ligne vous disposerez en la manière susdite; avec cette différence qu'il faut marquer sur le demi cercle les degrés des angles que font les lignes horaires avec la Méridienne au centre d'un cadran Vertical.

Les heures du matin sont à gauche dans le cadran vertical et celles du soir à droite. Le Centre doit être en haut dans le Méridional.



# Démonstration

6

**Pour** Les <sup>3<sup>es</sup></sup> Manières Comme le Cadran ne diffère de l'Horizontal, qu'en ce que l'angle de l'axe avec la perpendiculaire ou Méridienne est égal dans l'Horizontal à la latitude dans le Vertical au Complément de la latitude, les démonstrations de la construction du Cadran horizontal peuvent servir pour celle du Vertical, en changeant 1<sup>o</sup> le terme de latitude ou élévation de pôle en celui de son Complément & vice versa. 2<sup>o</sup> en démontrant que c'est avec raison que nous construisons le Vertical comme l'Horizontal en changeant seulement l'angle de la latitude en celui de son Complément. Or c'est ce qui peut se faire en deux manières.

1<sup>o</sup> Il est certain qu'il est que tout Cadran est parallèle à quelque horizon. <sup>plan d'un</sup> le Cadran Vertical est parallèle à quelque horizon perpendiculaire à notre horizon. Donc il est parallèle au plan d'un horizon qui seroit perpendiculaire au notre. Or le plan du Méridien est perpendiculaire ~~au~~ à notre horizon et au plan d'un Cadran Vertical à notre horizon. Donc le plan du même Méridien sera aussi perpendiculaire au plan de l'Horizontal auquel le Cadran vertical est parallèle. L'angle droit que fait cet horizon avec le Méridien ~~sera le même~~ sera le même Méridien la circonférence de notre Méridien. Il faut donc ~~construire un autre Méridien de degrés par degrés~~ Or de tous les grands cercles de la sphère, il n'y a que notre premier Vertical qui soit perpendiculaire en même temps et à notre horizon et à notre Méridien. Donc notre premier Vertical est cet horizon même <sup>le plan de</sup> le Cadran Vertical seroit parallèle. Or l'élévation du Pôle sur notre premier Vertical est le Complément de son élévation sur le même horizon. Donc l'élévation du Pôle sur notre horizon dans le plan duquel un Cadran Vertical seroit parallèle est le Complément de son élévation sur le même. Donc pour faire un Cadran Vertical, il suffit d'en tracer un horizontal pour une élévation de Pôle qui soit le Complément de la nôtre; C'est ce qu'il falloit démontrer.

2<sup>o</sup> Bâse le style droit se fiche à angle droit contre le mur au point P le même point le triangle  $APB$  élevé perpendiculairement sur sa Base  $AB$ . le Plan du Cadran et le Méridien étant tous deux perpendiculaires à l'Horizontal, leur commune section doit aussi l'être au même plan de l'Horizontal. Or il n'y a que des lignes à l'Horizontal qui puissent être perpendiculaires à l'Horizontal. Donc la commune section du Méridien et du Cadran sera une ligne à l'Horizontal. Or cette commune section doit passer par le point P car le plan du Méridien passe par P Point du style centre du monde, et en même temps perpendiculaire au Plan du Cadran. Donc une perpendiculaire tirée du Point P sur le Plan du Cadran sera toujours dans le plan du Méridien. Or d'un point sur un Plan on ne peut tirer



qu'une perpendiculaire; donc cette Perpendiculaire est  $ff$ . Donc le point  $f$  est dans le Plan du Méridien. Il est aussi dans celui du Cadran: Donc il est dans la Commune section de l'un et de l'autre. Donc la ligne à plomb qui doit représenter cette commune section doit passer par  $f$ . Donc cette ligne est  $AB$ .

Comme la commune section des Plans de l'Horizon et du Méridien doit être pour tous les deux perpendiculaires au Plan du Cadran leur commune section doit aussi l'être. Or cette commune section de 2 grands cercles doit passer par le centre du Cercle  $f$ . Donc cette commune section doit être une perpendiculaire tirée de  $f$  sur le Plan du Cadran. Donc cette commune section est  $ff$ . Donc  $ff$  est non seulement un point du plan du Cadran & du Méridien mais encore de l'Horizon. Donc la commune section de l'Horizon & du Plan du Cadran doit passer par  $f$ . Or comme l'Horizon & le Cadran sont tous deux perpendiculaires au Méridien, cette commune section doit aussi l'être. Donc cette commune section doit être une ligne droite passant par  $f$  à l'angle droit de la Méridienne  $AB$ . D'ailleurs il est facile de concevoir que cette commune section qui est par conséquent  $ff$  ne serait pas même parallèle à l'Horizon si elle ne passait à l'angle droit de la ligne à Plomb  $AB$ .

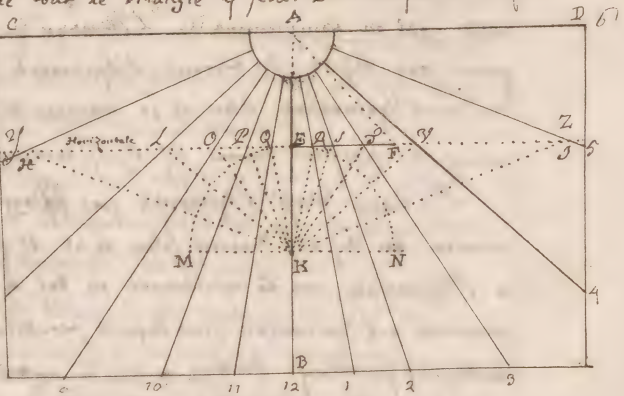
$ff$  est donc un Plan de l'Horizon et du Méridien. Or l'axe du monde doit <sup>\* dans le plan du Méridien & au centre de celui de l'Horizon</sup> se faire avec le Plan commun de l'Horizon & du Méridien un angle égal à la hauteur du Pôle sur l'Horizon. Donc l'axe du monde <sup>\* dans le plan du Méridien</sup> doit se faire avec  $ff$  un angle égal à la hauteur du Pôle. Or la ligne  $Af$  <sup>\* dans le plan du Méridien et au centre de celui de l'Horizon</sup> fait avec  $ff$  l'angle  $ffAf$  Complément de l'angle  $PfA$ . L'angle  $PfA$  par conséquent étant celui du Complément de l'Elevation du Pôle, l'angle  $AfE$  sera par conséquent celui même de l'Elevation; Donc la ligne  $Af$  est l'axe du monde. Donc le Plan  $ff$  ou  $GH$  qui dans le plan du Méridien est perpendiculaire à l'axe sera le Plan de l'Equateur. <sup>Donc</sup> Donc le triangle  $PHD$  avec le Demi Cercle  $MGN$  élevé sur la Base  $HD$  de manière que  $GH$  ne fasse qu'une seule ligne avec son égale  $ff$ , sera dans le plan de l'Equateur. Donc la ligne Equinoxiale sera  $HD$ . Donc les droites de l'Equateur & les lignes Horaires se traceront comme à l'Horizontale.

La 2<sup>e</sup> & 3<sup>e</sup> manière se démontreront comme au Cadran Horizontale en faisant le Baugement que nous avons dit.

Pour la 4<sup>e</sup> Manière voir la figure suivante. Supposez le style  $ef$  élevé à l'angle droit sur son pied  $f$  & le triangle  $efk$  avec le Demi cercle  $MGLN$  également élevé sur sa base immobile  $ef$ , de manière que la ligne  $ek$  concurre avec le style droit  $ef$ . Du triangle  $efk$  avec les trois sommets  $ef$ ,  $k$  &  $f$  tracez du monde le



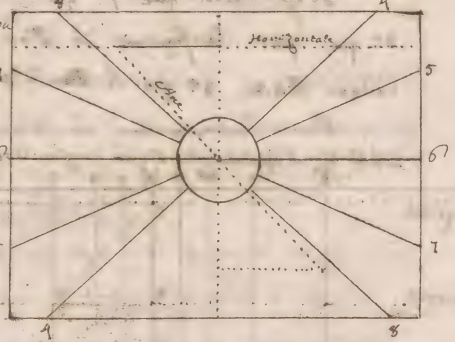
Trouveront dans le plan de l'Horizon. Donc tout le Triangle y sera. Dans ce plan Horizontal les lignes HH, HL, HO de même que les autres démontrent les sections communes du plan Horizontal de ces cercles horaires. Car les lignes sont mesurées dans le plan de l'Horizon les angles que nous avons prouvé que les rayons des cercles horaires de venir faire deux à eux dans le même plan de l'Horizon ou le qui est la même chose dans le plan d'un cadran Paralele à l'Horizon donc elles sont des rayons des cercles horaires. Donc elles sont des sections communes des cercles horaires de de l'Horizon. Donc les points y. l. Oke sont des points de rencontre de ces cercles horaires sur le Plan du cadran. Or le centre du cadran est en un autre point de rencontre commun à tous les cercles. Donc de.



On peut de même prouver ce que nous avons dit d'une semblable pratique par rapport à un cadran Horizontal.

Dans le cadran Vertical il est plus que l'axe est tendu Directement par son point f vers le Pôle Antarctique (relativement aux points septentrionaux, le par son point A au pôle Arctique.

Le cadran Vertical supposé se fait de même que le Méridional avec cette différence que le centre est en bas au dessous de l'Horizontale l'axe de ce côté tendant directement au Pôle Antarctique sous l'Horizon les heures du matin sont à droite celles du soir à gauche. On ne marque point les heures depuis 8 heures du matin jusqu'à 4 du soir, parce que le soleil n'est jamais le cadran dans ces heures. On prolonge 7 & 8 du matin & 4 & 5 du soir parce que lorsque l'ombre du style puisse marquer 7 & 8 du matin soit 4 & 5 du soir dans les



grands jours d'été. Comme du reste la construction de ce cadran est parfaitement semblable à celle du Vertical Méridional, leur démonstration en est aussi la même, et il est par conséquent inutile de s'y arrêter davantage.

Si l'on voudrait faire un cadran Vertical sans centre, il faudrait 1° tirer la Méridienne. 2° une ligne à angles droits horizontale, y prendre la longueur du style à Volonté &c.



son extrémité touchée sur l'horizontale faire à l'axe une ligne qui faisant avec le style un angle égal au complément de l'élévation du pôle aller couper la Méridienne en un point par lequel on tireroit l'équinoxiale parallèle à l'horizontale. puis il faudroit diviser l'équinoxiale selon la 1<sup>re</sup> manière de l'horizontale selon la 2<sup>e</sup> & par les points de division mener les lignes horaires.

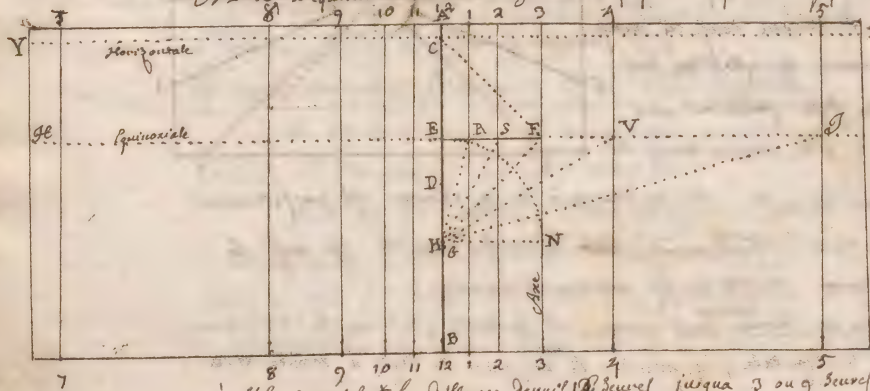
On aiant divisé l'équinoxiale par ~~les~~ tangentes des distances horaires selon la 3<sup>e</sup> manière ou des arcs horaires selon la 2<sup>e</sup>. Il faudroit <sup>qu'il dote y avoir</sup> la distance du centre du cadran à l'équinoxiale, sur la méridienne en bas, & par le point où elle finiroit tirer une parallèle à l'équinoxiale, sur laquelle parallèle on marquerait d'autres hauteurs doubles des premières. On bien au lieu de mettre la susdite distance en bas, il en faudroit mettre la moitié en haut, et tirer une parallèle sur laquelle on ne mettroit que la moitié des hauteurs marquées sur la ligne équinoxiale. en suite par les points de division des 2 parallèles on tireroit les lignes horaires. la méthode atténuée sera Comprendre la vérité de cette pratique aux plus gros Globes.

## Cadran Polaire

C'est tout Cadran dont le plan est parallèle à un grand Cercle de la sphere passant par les Poles du monde pourroit s'appeller Cadran Polaire. Mais on consacre particulièrement ce nom pour signifier un Cadran parallèle à un Cercle passant par les Poles du monde et les points du bras Orient & du bras Occident, que par conséquent le Méridien coupe à angles droits. Il y en a de deux sortes le supérieur & l'inférieur.

Il est clair que 1<sup>o</sup> que l'axe du monde est parallèle à tout Cadran Polaire, 2<sup>o</sup> que par conséquent le Plan de l'équateur doit couper à angles droits le Cadran Polaire. 3<sup>o</sup> que le Plan d'un Cadran Polaire fait avec l'horizon un angle égal à l'élévation du pôle.

Pour construire donc le Cadran Polaire supérieur tirer d'aplomb la méridienne CAD de l'équinoxiale. & à angles droits par le pied du style choisir à volonté B. prendre



2<sup>a</sup> la distance EF pour la longueur du style et couper sur la méridienne BK égal au style EF du point K décrire le demi-cercle de l'équateur ou si vous voulez un seul quart & par les points de division des lignes de division reconstruire l'équinoxiale. Tirer les lignes horaires parallèles à l'équinoxiale. La distance depuis B de 12 heures jusqu'à 3 ou 9 heures doit être égale au style.

à l'équinoxiale. La distance depuis B de 12 heures jusqu'à 3 ou 9 heures doit être égale au style.

x et parallèles à la méridienne



Prenez sur l'équinoxiale depuis la Méridienne, l'espace égal au style, et du point  $f$  au dessus de l'équinoxiale ~~faire~~ ~~une~~ ~~ligne~~ la ligne  $fl$  qui fait avec l'équinoxiale ou la ligne  $fe$  un angle égal au complément de la latitude de par le point  $C$  ~~sur~~ ~~la~~ ~~ligne~~ ~~Revenant~~ ~~à~~ ~~la~~ ~~Méridienne~~, ~~sur~~ ~~la~~ ~~ligne~~ ~~Horizontale~~ perpendiculaire à la Méridienne.

1<sup>re</sup> Manière. Que les heures se marquent par une ligne; il faut que la ligne de l'axe  $fe$  soit parallèle au plan du cadran, directement posée sur la Méridienne, dont elle doit être éloignée de la hauteur du style doit être.

2<sup>de</sup> Manière. Marquez sur l'équinoxiale les tangentes des distances horaires de par ces marques ~~sur~~ ~~les~~ ~~lignes~~ ~~horaires~~ ~~perpendiculaires~~ ~~à~~ ~~l'équinoxiale~~. Le style doit être égal au rayon, ou à la tangente de 3 heures. Et pour avoir l'Horizontale, marquez <sup>du complément</sup> sur une règle la distance tangente de la latitude et portez la depuis l'apex du style, jusqu'à  $C$  sur la Méridienne. Et par ce point  $C$  ~~sur~~ ~~la~~ ~~ligne~~ ~~Horizontale~~ perpendiculaire à la dite Méridienne.

3<sup>de</sup> Manière. On pourroit avoir sur l'Horizontale même les points horaires en prenant sur la Méridienne  $CD$  égale au rayon de l'Horizontale. Et en tirant du point  $D$  comme Centre un Demi Cercle que l'on diviserait par des lignes qui feroient entre elles des angles égaux à ceux que font les lignes horaires au Centre d'un cadran Horizontal. Ces lignes prolongées <sup>Conversion</sup> ~~par~~ ~~l'Horizontale~~ en des points par lesquels se feroient tirer les lignes horaires parallèles à la Méridienne.

4<sup>de</sup> Manière. On pourroit encore tirer au point  $f$  une perpendiculaire à  $fe$ , laquelle perpendiculaire feroit le Rayon du <sup>au point  $g$</sup>  Vertical, que ~~l'on~~ ~~prendroit~~ ~~sur~~ ~~la~~ ~~Méridienne~~ un peu au dessus de  $f$  (pour noter l'élévation du Pole). par ce point d'intersection on tireroit la ~~Vertical~~ <sup>au point  $g$</sup>  à angles droits avec la Méridienne, et l'on la diviserait comme nous avons dit qu'il faudroit faire l'Horizontale, avec cette différence qu'il faudroit prendre <sup>pour</sup> ~~le~~ ~~Rayon~~ ~~celui~~ ~~de~~ ~~la~~ ~~Vertical~~, et tracer les lignes de division de manière qu'elles fissent ensemble les angles que font les lignes horaires au Centre d'un cadran Vertical.

## Démonstration

Pour la première Manière. Imaginer le style  $ef$  élevé à angles droits sur le plan du cadran par son Apex  $f$ ; Comme le cadran est supposé parallèle à l'axe du Monde, le style perpendiculaire au cadran sera perpendiculaire à l'axe du Monde. et par tout  $f$  est le Centre du Monde. Le style sera donc Rayon de l'Equateur. Le plan du Méridien est aussi perpendiculaire au cadran. donc le style  $ef$  perpendiculaire au cadran sera parallèle au plan du Méridien. Mais une de ses extrémités  $f$  Centre de tous les grands cercles de la sphere est dans le plan du Méridien. donc l'autre extrémité  $e$  sera aussi dans le même plan; ~~et~~ ~~l'autre~~ ~~ment~~ la ligne  $ef$  coupe le Méridien et ne lui seroit plus



parallèle. Il est donc raison de Commune section de l'Equateur et du Méridien.

Maintenant si vous suspendez du bout du style l'arc de la sphère et de l'air l'usage de l'Horizon un fil avec son plomb. Le fil sera l'axe de l'Horizon et viendra représenter la projection du Zenith au point G. Nous avons donc deux points de la projection du Méridien, le point L Pied du style et le point G projection du Zenith. C'est par ces deux points qu'a dû être tracé le Méridien, qui par conséquent est représenté par la ligne AD.

Le Plan du Cadran et de l'Equateur sont tous les deux perpendiculaires au Méridien. Donc leur Commune section doit aussi être perpendiculaire au Méridien et par conséquent à la Méridienne. Or cette Commune section est donc par le pied du style comme nous avons prouvé. Donc cette Commune section est la ligne RS.

Supposons maintenant le triangle EKD avec le cercle ou quart de cercle EKN relevé sur la base KD de telle sorte que la ligne EK coïncide avec le style et qu'elle soit égale. Tout le triangle et quart de cercle se couvrira dans le plan de l'Equateur, puisque les points E, K, D, E, K, D se couvriront. KD sera le Rayon de l'Equateur. KE, KD, KD de la Commune section des cercles horaires avec l'Equateur. Les points E, K, D, E, K, D donneront autant de points de projection de chaque cercle horaire. qui par la projection des cercles horaires passera donc par ces points. De sorte que les projections seront parallèles perpendiculaires à l'Equinoxiale. Car tous les cercles horaires sont perpendiculaires à l'Equateur. Le Cadran par supposition est aussi perpendiculaire au même Equateur. Donc la Commune section de ces cercles et du Cadran sera aussi perpendiculaire à l'Equateur et par conséquent à la ligne Equinoxiale.

Enfin supposons le triangle EKF relevé à angles droits sur la base EK, il se trouvera dans cette situation dans le plan du Méridien, et il sera comme nous l'avons dit dans le plan du Méridien. Or le Plan de l'Horizon fait avec le Rayon de l'Equateur un angle égal à la hauteur de l'Equateur sur l'Horizon, égal par conséquent au complément de l'Elevation du Pole. Donc la ligne EF qui dans le plan du Méridien fait avec le Rayon de l'Equateur un angle égal à ce complément sera parallèle au Plan de l'Horizon. Or le point de cette ligne EF se trouve dans le plan même de l'Horizon puisqu'il en est le Centre comme de toute la sphère. Donc toute la ligne EF est dans le plan de l'Horizon. Donc le point E est un point de l'Horizon. Le point F est commun au Cadran. Donc le point E est un point de la Commune section du Cadran et de l'Horizon. Donc la Commune section du Cadran et de l'Horizon doit passer par ce point. Elle doit être perpendiculaire à la Méridienne, puisque tant le Plan du Cadran que celui de l'Horizon sont perpendiculaires au plan du Méridien. Donc cette Commune section est RS. C'est ce qui restait à démontrer.



Pour la 2<sup>e</sup> Manière il est clair que les lignes EA, EB, &c. de sont les Tangentes  
des Arcs ou Angles EKB, EKL, ELF &c. desquels KB ou son égale EF est le Rayon.  
Il est clair de même qu'en prenant le même EF pour Rayon, EC est Tangente de l'angle  
EFK, qui est égal au complément de l'arc KB. Donc de ce que nous venons de démontrer  
par rapport à la 1<sup>re</sup> Manière, il faut conclure que celle-ci est aussi une bonne.

Un peu d'attention à ce que nous avons dit jusqu'ici fera comprendre la raison des  
deux dernières manières.

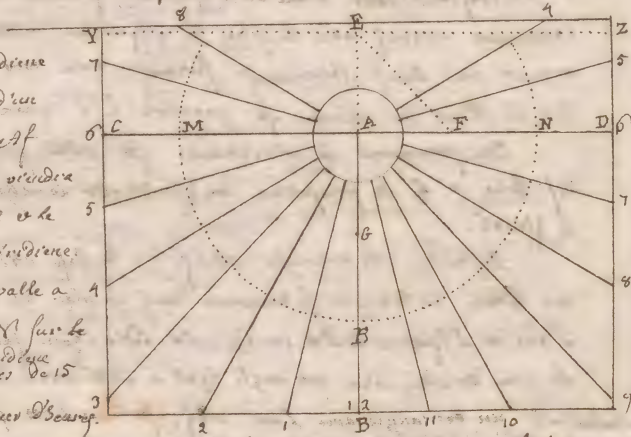
Le Cadran Solaire inférieur ne diffère en aucune manière du supérieur, mon-  
trant qu'il faut faire passer l'Horizontale au dessous du style. On n'y marque que 4 &  
5 heures du matin et 7 & 8 du soir. ou même davantage si le soleil se lève  
plus tôt ou se couche plus tard. Les heures du matin sont à droite, et celles du soir  
à gauche. Le cadran Solaire supérieur marque en tout deux depuis 6 heures du  
matin jusqu'à 6 heures du soir, et l'inférieur de puis 6 heures du soir jusqu'à 6 du  
matin pourvu du moins que le soleil soit sur l'Horizon. Si l'un ni l'autre ne  
marque 6 heures, parcequ'ils sont Parallèles au cercle horaire de 6 heures. Et on  
connoît par conséquent qu'il est 6 heures, quand le soleil est sur l'Horizon,  
il n'éclaire aucun des deux Solaires. Mais cela ne

Le cadran Solaire est Horizontal dans la sphère <sup>Droite</sup> Parallèle, et vertical dans la  
sphère Equinoxiale.

## Cadran Equinoxial

Le cadran est Parallèle au Plan de l'Equateur, et l'axe du monde  
lui est par conséquent Perpendiculaire. Il y en a de deux sortes l'un supérieur  
tourné directement au Pôle Arctique l'autre inférieur tourné directement au pôle  
Antarctique.

1<sup>re</sup> Manière. Tirer la Méridienne  
AB. par le milieu si vous voulez d'un  
plomb pendu au bout du style droit AF  
élevé sur son pied A. le quel plomb viendra  
frapper le plan au point B par lequel & le  
pied du style A vous tirerez la Méridienne  
puis du pied du style A d'un intervalle a  
volonté tracez un cercle MHN sur le  
lequel vous marqueriez <sup>de part & d'autre de la Méridienne</sup> autant d'arc de 15  
degrés que le cadran pourra marquer d'heures.  
Qu'il par le centre A et ce les divisions du Cercle menez les lignes horaires. L'ombre du style  
AF marquera les heures par toutes les longitudes. Les heures du matin sont à droite au supérieur  
et à gauche à l'inférieur.





Si vous voulez avoir l'Horizontale, sur la ligne le bout du style (c'est-à-dire perpendiculairement à la Méridienne) faites l'angle  $AEF$  égal à la latitude, ou par le point  $E$  ou la ligne  $FE$  coupe la Méridienne prolongée en  $D$ , l'Horizontale  $DE$  perpendiculaire à la Méridienne. L'angle  $AEF$  se doit faire en haut au cadran supérieur, et en bas à l'inférieur.

Le supérieur marque les heures depuis le 21 Mars jusqu'au 23 septembre, l'inférieur depuis le 23 septembre jusqu'au 21 Mars. ainsi se est mure de marquer sur celui-ci les heures avant & du matin et après & du soir.

Le cadran Equinoxial est horizontal dans la sphere parallele et vertical dans la sphere droite.

2<sup>e</sup> maniere. ayant pris  $AB$  ou  $AB$  sur la méridienne égal au Rayon, tirer par  $G$  ou par  $H$  une ligne sur laquelle vous marquerez les heures rayonnées des distances horaires, ou par ces divisions et le centre et tirerez des lignes horaires.

On pourroit encore dresser l'Horizontale par son rayon  $EF$  ou la verticale qui devoit passer par  $G$  perpendiculaire à la méridienne parcelllement par son rayon  $FG$ . Comme nous avons dit ci-dessus. Mais les méthodes sont dans la pratique et plus difficiles et plus sujettes à erreur que les précédentes.

## Demonstration

Le style  $AEF$  étant passant par le centre de l'équateur  $F$  et étant perpendiculaire à son plan puisque l'axe du plan du cadran parallele à l'équateur, est par conséquent l'axe même de l'équateur. Tous les cercles horaires se coupent dans l'axe de l'équateur, donc leur commune section est dans le style même  $AEF$ . Donc  $AEF$  est un point commun à tous ces cercles et au plan du cadran. Ces cercles coupés l'un par l'autre dans l'axe de l'équateur, forment et font son plan par leurs communes sections avec le plan de l'équateur avant d'angles de 15 degrés; ou pour autant par leurs communes sections avec tous les plans paralleles à l'équateur. Or le plan du cadran est parallele à l'équateur. Donc.

On prouvera la Méridienne est  $AB$ , puisque  $A$  est la projection d'un des Poles et  $B$  la projection du Zénith. Or le Méridien passe par les poles et le Zénith.

Relever le triangle  $AEF$  sur sa base  $AE$  de maniere qu'il soit perpendiculaire au Plan; le triangle se trouvera dans le plan du Méridien; et son côté  $EF$  sera l'axe de l'équateur du monde. Or l'Horizon fait avec l'axe du monde dans le plan du Méridien un angle égal à l'inclinaison du Pole. Donc la ligne  $FE$  qui dans le plan du Méridien fait un tel angle avec l'axe  $AE$ , est dans l'est parallele au plan de l'Horizon. Or un de ses points  $F$  autre du monde est dans le plan de l'Horizon. Donc  $FE$  est toute entiere dans le plan. Donc le point  $E$  est un point de la projection de l'Horizon. Donc



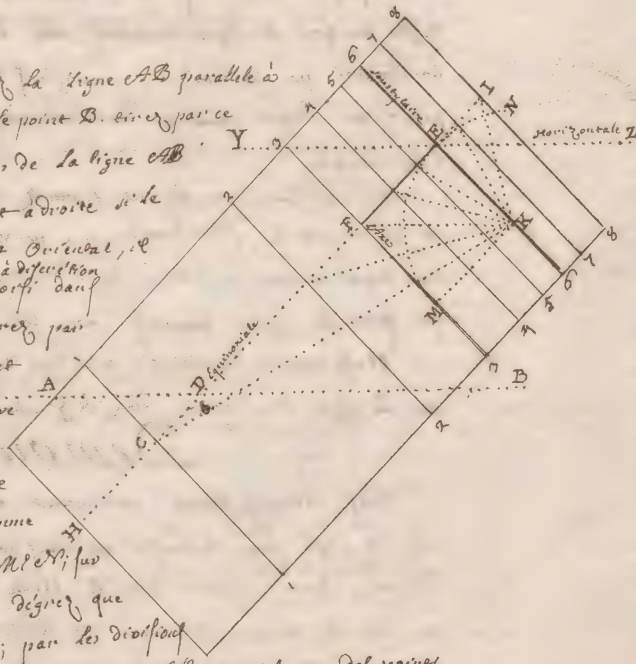
10.

Бадриан Меридионах.

Deuxième Manière pour les Compensés, Soient la ligne  $AB$  parallèle à  
 l'horizon. ayant pris sur cette ligne à distance du point  $B$ . Soient par ce  
 point la ligne Equinoxiale  $ED$ , qui fasse au dessus de la ligne  $AB$ .  
 l'angle  $BD$  égal au complément de la latitude et adroite si le  
 Cadran est Occidental comme ici. Car s'il étoit Oriental, il  
 faudroit faire cet angle à gauche. Soient <sup>à distance</sup> choisis dans  
 l'Equinoxiale le point  $E$  pour lieu du style, Soient par  
 ce point l'Horizontale  $YZ$  parallèle à  $AB$  et  
 l'Equinoxiale la ligne de 6 heures  $ENB$  perpendiculaire  
 à l'Equinoxiale. puis ayant pris à volonté  $EF$   
 pour longueur du style droit; faites sur la ligne  
 de 6 heures  $EH$  égal à  $EF$ . et du point  $H$  comme  
 Centre décrivez le demi cercle de l'Equateur,  $MEH$ , sur  
 lequel vous marquezz autour d'arc de 15 degrés que  
 vous pourrez Marquer d'heures sur le Cadran; par les divisions  
 de ces arcs tirés du Centre  $H$  des lignes qui couperont l'Equinoxiale en des points  
 par lesquels vous menezz des lignes horaires perpendiculaires à l'Equinoxiale.  
 Si son axe, il faudra

par lesquels vous mesurerez <sup>des</sup> lignes horaires perpendiculairement  
si au lieu du <sup>style</sup> ~~style~~ vous voulez mettre une aiguille avec son axe, il faudra  
la placer perpendiculairement le long de la ligne de 6 heures, de sorte que l'axe soit élevé  
parallèlement au dessus du cadran et en soit distant en tous ses points de la hauteur du  
style ~~lf~~ ou ce qui est la même chose de la distance de la ligne de 6 heures à celle de  
9 heures ou de 3 heures.

Si vous imbitez d'une un papier on sera placé le Cadran Occidental vous  
verrez paroissee de l'autre cote du Papier un Cadran Oriental; Il n'y aura qu'à  
changer les heures, mettant au lieu de celles du soir. Celles du matin qui sont également  
éloignées de midi.





Ces Cadrons étant parallèles au Méridien ne peuvent marquer ni l'un ni l'autre l'heure précise de Midi. On conçoit qu'il est Midi, quand l'ombre du style est perpendiculaire à l'axe de ces Cadrons.

2<sup>e</sup> Manière. après avoir tiré la ligne  $AB$ , l'équinoxiale, l'horizontale ou la ligne de 6 heures, Marquer sur l'équinoxiale de part et d'autre de la ligne de 6 heures les tangentes des distances horaires; et faire le style égal au rayon, ou ce qui revient au même à la tangente de 3 heures.

3<sup>e</sup> Manière. ayant tiré l'horizontale et l'équinoxiale du point d'intersection du pied du style. Et menant une perpendiculaire égale au style à l'horizontale, et de l'extrémité de cette perpendiculaire faites un demi-cercle que vous divisez en arcs égaux aux angles que font les lignes horaires avec la ligne de 6 heures au centre d'un Cadran horizontal. par les divisions menées des lignes qui coupent l'horizontale en des points par lesquels ~~elles~~ vous menez les lignes horaires perpendiculaires à l'équinoxiale.

4<sup>e</sup> Manière. par le point  $I$  menant la verticale perpendiculaire à l'horizontale, et ayant pris sur l'horizontale une portion égale au style faites un demi-cercle sur lequel de part et d'autre de l'horizontale vous marquerez les arcs des angles que font les lignes horaires avec celle de 6 heures au centre d'un Cadran vertical.

Il est inutile d'observer qu'au lieu de ces arcs on peut marquer leurs tangentes sur la ligne horizontale selon la 3<sup>e</sup> manière, sur la verticale selon la 4<sup>e</sup>.

## Démonstration

Ces Cadrons étant verticaux la ligne horizontale doit passer par le pied du style pour la raison que nous avons dite quand nous avons parlé du Cadran Vertical, ~~il faut~~ savoir que le Cercle vertical perpendiculaire au plan du Cadran (qui dans les Cadrans Verticaux est le Méridien, et ici le 1<sup>er</sup> Vertical) et le Plan de l'Horizon étant tous les deux perpendiculaires <sup>au plan du Cadran</sup> ~~au plan du Cadran~~ leur commune section doit l'être aussi, et ne peut être par conséquent que le style même est. Donc le point  $I$  est un point de l'Horizon; donc l'Horizontale doit passer par  $I$ . ajoutez que dans tout Cadran Vertical le style et l'Horizon étant tous les 2 perpendiculaires au plan du Cadran, le style doit être parallèle à l'Horizon. Or le bout du style Centre du monde est dans le plan de l'Horizon. Donc tout le style est aussi. Donc le pied du style  $I$  doit être dans l'Horizon. Donc l'Horizontale doit passer par  $I$ . Elle doit être au moins parallèle à l'Horizon. Or l'axe par construction est parallèle à l'Horizon, et est la seule parallèle à l'Horizon qui puisse passer par le point  $I$  dans le plan du Cadran. Donc elle est l'Horizontale.



Supposons maintenant le Triangle  $CHK$  avec le Cercle  $MBEN$  relevé à angles droits sur sa base immobile  $CD$  de sorte que le Ligne  $KB$  concienne avec le style auquel il est égal. La Commune section de ce plan avec le Cadran sera  $CD$ . Or  $CD$  fait avec la  $EF$  Commune section de l'Horizon et du Cadran l'angle  $EDC$  égal au Complément de la Latitude ou ce qui est la même chose à l'Elevation de l'Equateur sur l'Horizon. (Puisque par Construction les lignes  $EF$  et  $CD$  sont parallèles, et que l'angle  $EDC$  est fait égal à cette Elevation) Donc la Commune section de ce Triangle avec le plan du Cadran fera avec la Commune section de l'Horizon et du Cadran un angle égal à l'Elevation de l'Equateur sur l'Horizon. D'un autre côté la Commune section de l'Equateur avec le Méridien fait avec la Commune section de l'Horizon avec le Méridien un angle égal à l'Elevation de l'Equateur sur l'Horizon. Donc le Plan du Cadran étant Parallèle au Plan du Méridien, le Plan du Triangle  $CHK$  est Parallèle à l'Equateur. Or un des côtés de ce triangle  $K$  l'axe du Monde est dans l'Equateur. Donc tout le Triangle est dans le plan de l'Equateur. Donc la Commune section de l'Equateur et du Plan du Cadran sera  $CD$  ou  $ED$ .

Tant le plan du Cadran que celui des Cercles horaires est perpendiculaire au Plan de l'Equateur. Donc les communes sections de ces cercles avec le Plan du Cadran doit être perpendiculaire au Plan de l'Equateur, et par conséquent à l'Equinoxiale.

Le Cercle de 6 heures est perpendiculaire au Plan du Cadran, puisqu'il l'est au Méridien auquel le Plan du Cadran est Parallèle. L'Equateur et l'Horizon sont aussi perpendiculaires au même Plan. Donc la Commune section de l'Horizon de l'Equateur et du Cercle de 6 heures doit être perpendiculaire au Plan. Donc cette Commune section passant par le point  $f$  du bout du style doit passer aussi par son pied. Donc le Cercle de 6 heures doit passer par le pied du style.

On a vu plus haut la raison de la division de l'Equateur pour trouver sur l'Equinoxiale la Longitude des lignes horaires.

L'axe enfin doit passer par le centre du monde et par conséquent passer par le bout du style  $f$ . Il doit être Parallèle au Méridien plan du Cadran puisqu'il est dans le plan du Méridien. Enfin il doit être aussi parallèle à la ligne de 6 heures, parcequ'il doit être perpendiculaire au Plan de l'Equateur, et que la ligne de 6 heures, comme nous l'avons prouvé, doit aussi être perpendiculaire au même plan. Enfin il doit être placé précisément sur la ligne de 6 heures; car un de ses points  $f$  bout du style étant ainsi placé, si ~~les~~ les autres points s'en écartent, il cesserait d'être parallèle à cette ligne.



## Nota

Les Cadrans sont les premiers que nous rencontrons, pour lesquels le style est placé ~~sur~~ une autre ligne que sur celle de l'Équateur. Cette ligne ou se place le style s'appelle sousstyle, ou Méridienne du Plan, parcequ'elle est la projection d'un cercle horaire qui partage le Plan du Cadran à angles droits comme le Méridien ferait l'Horizon; et parceque si ce plan étoit transporté sous un horizon qui lui fut parallèle, cette ligne seroit pour lors la vraie Méridienne. Il est clair que cette ligne doit toujours passer par le pied du style, car puisqu'elle ~~seroit~~ <sup>est</sup> perpendiculaire au plan, le style doit lui être parallèle. Or le bout du style est dans le plan de ce cercle, donc tout le style y est. Donc &c.

Cette même Méridienne du Plan ou sousstyle est toujours perpendiculaire à l'Équinoxiale. Car tant le plan de l'Équateur que celui du Cadran sont perpendiculaires au Plan de la Méridienne du Plan, il s'en suit que la commune section du Cadran et de l'Équateur est aussi Écliptique au Plan de ce même Méridien, et par conséquent à toutes les lignes du Plan de ce Méridien particulières qui passent par cette commune section, et par conséquent à la Méridienne du Plan ou sousstyle qui est une de ces lignes.

## Cadrans Verticaux Déclinans

Les Cadrans Verticaux qu'on appelle déclinans sont parallèles à quelque Cercle Vertical différent du Méridien et du Premier Vertical. Ils sont perpendiculaires à l'Horizon. Leur déclinaison se compte sur l'Horizon depuis la commune section ou il est coupé par le premier Vertical, jusqu'au point où il est coupé par le Vertical parallèle au plan, ou plus communément depuis elle se compte sur l'Horizon depuis le Méridien jusqu'au Cercle Vertical perpendiculaire au plan du Cadran Vertical déclinant, et cela revient au même comme On peut facilement le concevoir. Nous comptons les déclinaisons d'est plans selon la 2<sup>e</sup> Manière.

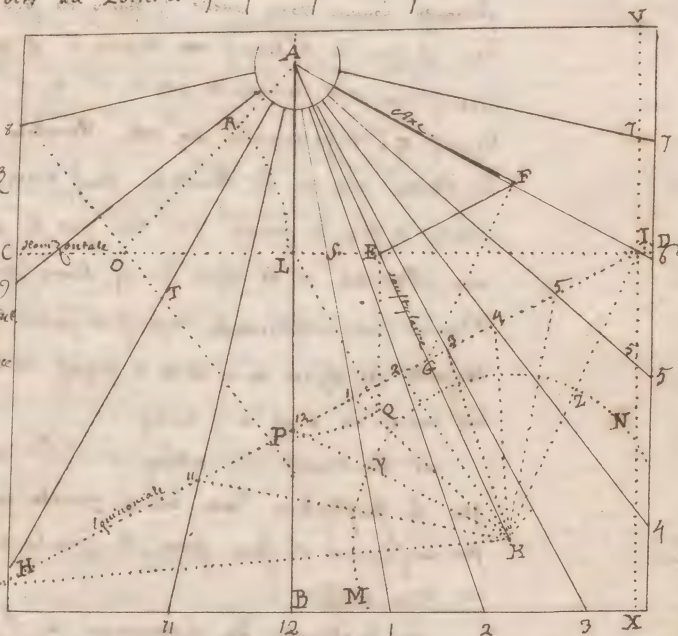
Nous dirons donc qu'un plan Décline du sud ~~est~~ à l'orient de 40 degrés, quand sur la circonférence de l'Horizon il y aura depuis le <sup>40 degrés</sup> ~~est~~ ou elle est rencontrée par le Méridien, jusqu'au point où elle est rencontrée par le Cercle Vertical perpendiculaire au plan du Cadran; ou ce qui est la même chose quand ~~le~~ les communes sections de l'Horizon avec le Méridien et le Cercle Vertical perpendiculaires au plan forment ensemble au centre de l'Horizon un angle de 40 degrés.



Un plan sera dit déclinant du Midy à l'Orient quand il sera tourné vers la partie du Ciel qui est entre le Midy et l'Orient. On dira de même l'adran déclinant du Midy à l'Occident, du septentrion à l'Orient, du septentrion à l'Occident, quand il sera tourné en partie vers les deux parties du Ciel. La déclinaison se compte toujours du Midy et du septentrion, ~~parcequ'elle se~~ quand elle se compte depuis le Méridien comme nous faisons ici.

Avant toutes Choses il faut savoir parfaitement quelle est la déclinaison du Plan par le moyen d'un instrument déclinateur. Supposons qu'on sache qu'un plan décline à l'Est du Midy à l'Occident de 30 degrés.

Première Manière. Tracez la Méridienne  $AB$  à plomb et l'horizontale  $CD$  qui coupe la Méridienne à angles droits au Point  $L$ , puis du point  $L$  faites l'arc  $LQ$  égal à la déclinaison du Plan, comme ici de 30 degrés. Et tirez  $LQ$  longue à volonté. Du point  $Q$  puis parallèlement à direction par la ligne  $LQ$  Tracez une perpendiculaire à l'horizontale, ce par conséquent parallèle à la Méridienne. Cette perpendiculaire est  $QE$  qui coupera l'horizontale au point  $E$  lieu du style. portez la distance  $LQ$  de  $L$  en  $O$  sur l'horizontale, et faites l'arc  $LQ$  égal à l'élevation du Pôle. Comme ici de 45° 45' puis par le point  $Q$  tracez  $QA$  qui coupera la Méridienne au Centre du cadran  $A$ . et par ce centre et le pied du style  $B$  menez la sousstyle à  $H$ . sur le point  $H$  elevez à angles droits sur la sousstyle le segment droit  $EF$  égal à  $LQ$  puis par  $A$  et  $f$  tracez l'arc  $Af$ . L'angle  $CAf$  sera l'angle de l'élevation du Pôle sur le plan particulier du cadran. maintenant par  $f$  tracez le rayon de l'équateur  $fg$ , perpendiculaire sur l'arc  $Af$ . puis du point  $g$  on le croira coupe la sousstyle marquer  $gh$  sur la même sousstyle égal à  $fg$ . du point  $h$  Comme centre d'un intervalle à volonté décrivez le demi-cercle de l'équateur ~~Chant auparavant~~ Tracez par  $g$  à angles droits avec la sousstyle l'équinoxiale  $HI$ . qui coupera la Méridienne au Point  $L$ , et la ligne de 6 heures <sup>l'horizontale</sup> au point  $I$  au ~~elle~~ qui sera un point de la ligne de 8 heures. Tracez  $KP$  et  $HI$  qui feront un angle





droit, si les précédentes opérations ont été bien faites. Divisez en 6 arcs de 15 degrés chacun le quart de cercle  $YZ$  compris entre les Rayons  $HY$  &  $YI$ . marquez encore sur le demi cercle de l'équateur autant d'arcs de 15 degrés tant du côté de  $N$  que de celui de  $M$  qu'en <sup>le cadran pourroit</sup> ~~pourra~~ couvrir l'arc d'heures ~~sur~~ si ne peut marquer au plus que 6 heures de chaque côté de la soustylaive. puis par le centre de l'équateur  $H$  et les divisions des arcs tirez des lignes qui couperont l'équinoxiale  $AEI$  en des points par lesquels et le centre du cadran et vous menez les lignes horaires.

Le Plan est trop étroit pour avoir ~~sur la plan~~ tous les points des heures sur la ligne équinoxiale. On peut avoir ceux qui manquent au par la Méthode suivante. Comme nous avons 4 heures du soir. Tirez par un point quel qu'il soit dans la ligne de 6 heures ~~une~~ Comme  $I$  la ligne  $IX$  qui est parallèle à la ligne de 12 heures qui est éloignée de celle de 6 de 6 intervalles d'heures prenez l'intersection depuis  $I$  jusqu'au point où cette parallèle coupe 5 heures, et portez cet intervalle de l'autre côté de la parallèle vous aurez un point de 7 heures. De même pour avoir 8 & 9 du matin j'ai tiré par le point  $I$  de la ligne de 10 heures une parallèle à la ligne de 4 heures éloignée de celle de 10 de 6 intervalles d'heures, et l'intervalles depuis ce point  $I$  jusqu'aux points où cette parallèle coupe les lignes de 11 et de 12 heures m'ont donné de l'autre côté <sup>sur</sup> la parallèle des points de 8 et de 9 heures.

Le Déclinant du Midi à l'Orient se fait de même avec cette différence que la soustylaive doit être à gauche entre les heures du matin, et que par conséquent il faut faire à gauche tout ce que nous avons fait à droite, et vice versa.

Le Déclinant du septentrion à l'Orient n'est que le déclinant même du Midi à l'Occident renversé. Il faut seulement mettre 4 heures du soir au lieu de 8, 5 au lieu de 7. 4 au lieu de 5 & 8 au lieu de 9. Il est inutile dans marquer d'autres, dans ces parties, le soleil se couchant même avant 8 heures. il faut pratiquer toute la même chose proportion gardée par rapport au Déclinant du septentrion à l'Orient.

Si on veut tracer les cadrans déclinant du septentrion sans traces au paravant les déclinant du midi il faudroit pratiquer les mêmes Règles qu'aux déclinant du midi faisant seulement au dessus de l'horizontale, ce que nous avons dit devoir se faire au dessous et faisant pour le déclinant à l'Occident



13

L'angle de déclinaison à gauche de l'Équinoxe et à droite pour le déclinant à l'Orient. Les heures doivent toujours se tracer du côté de la soustylaire mettant les plus proches de Midy au plus bas du cadran.

2<sup>e</sup> Manière. D'ant. Tirer la Méridienne  $AB$ , l'horizontale  $CD$ , l'angle de déclinaison  $ELQ$ . celui de la hauteur du Soleil  $AOI$ , et la soustylaire  $AK$  et l'axe  $AF$ . Du point  $Q$  comme centre décrivez un demi-cercle, et de part et d'autre de la ligne  $QL$  Marquez les arcs des angles que font au centre d'un cadran horizontal les lignes horaires avec la Méridienne. Tirer par ces divisions des lignes par lesquelles et qui couperont l'horizontale en des points par lesquels et le centre  $A$ . Tirer les lignes horaires.

3<sup>e</sup> Manière. Par le Pied du style  $I$  tirer la verticale perpendiculaire à l'horizontale. Par le point d'intersection de l'équinoxiale et de l'horizontale tirer à plomb la verticale  $VX$ . prenez la distance  $IQ$  et portez la depuis sur l'horizontale depuis  $I$  jusqu'à un point duquel comme centre vous décrivez un demi-cercle que vous partageriez de part et d'autre de l'équinoxiale l'horizontale en des points avec égard aux angles que font au centre d'un cadran vertical les lignes horaires avec celle de 6 heures. Les lignes par les divisions tirez des lignes par lesquelles qui diviseraient la verticale en des points par lesquelles passeront les lignes horaires, par lesquelles celles qui se trouveront au dessus de la ligne horizontale seront prolongées jusqu'au bas dessous du cadran pour donner les heures de l'autre côté de la Méridienne.

4<sup>e</sup> Manière par le Calcul. pour cela se faut savoir

1<sup>o</sup> L'angle de la soustylaire avec la Méridienne. Dites Comme le sinus total est au sinus de la déclinaison du Plan, de même la tangente du Complément de la latitude est à la tangente de l'angle requis. La raison est cette analogie se réduit à celle-ci  $OL : LE :: OL : LE$ . Car en prenant  $OL$  ou  $LE$  son égal pour raison.  $OL$  sera le sinus total et  $LE$  sera le sinus de l'angle  $LQL$  égal à l'angle de déclinaison  $ELQ$ . et en prenant  $AL$  pour Raison  $OL$  sera la tangente de l'angle  $OAL$  complément de l'angle de latitude  $AOI$  et  $LE$  sera la tangente de l'angle  $LAL$  que la soustylaire fait avec la méridienne.

2<sup>o</sup> L'angle de l'axe avec la soustylaire ou l'élévation du Soleil sur le plan déclinaison. Dites : Comme le sinus total est au sinus du Complément de la latitude : de même le sinus du Complément de la déclinaison du Plan, est au sinus de l'angle requis.



Cette ana logie revient a celle-ci.  $OL:OL::EF:EF$ . Car si vous prenez  $LQ$  pour  
raison. Off son egal sera le sinus total, et  $EF$  qui par construction est egal a  
 $LQ$  sera le sinus de l'angle  $ELQ$  qui est le complément de l'angle de déclinaison  
 $ELQ$ . et si vous prenez  $AO$  ou son egal  $AF$  pour Raison, Il sera le sinus  
de l'angle  $OAL$  complément de l'angle de latitude  $AOA$  et  $EF$  sera le sinus  
de l'angle  $PAF$  de la sous-élévation  $PA$  avec l'axe  $AF$ . Or que  $AO$  soit egal a  
 $AF$ . C'est ce que nous prouverons bientôt.

3<sup>e</sup>. L'arc de l'Equateur et les Degrés de l'Equinoxiale composent avec  
la sous-élévation et la Méridienne ce qui se peut appeler la différence entre  
la Méridienne du lieu et la Méridienne du plan. C'est adire l'angle  $PHG$ .  
Dites Comme le sinus total est à la tangente de l'angle de la sous-élévation avec  
la Méridienne, de même la sinus sécante du complément de l'angle de la sous-élévation  
avec l'axe est a la tangente de l'arc requis. Cette analogie revient a celle-ci  
 $AG:PG::AB:PG$ . Car si vous prenez  $AG$  pour raison  $AG$  sera le sinus  
total et  $PG$  la tangente de ~~l'angle~~ l'angle de la sous-élévation avec la Méridienne;  
et si vous prenez pour raison  $GH$  ou son egal  $GF$ .  $AG$  sera la sécante de  
l'angle  $FGH$  lequel angle est le complément de  $GAF$  angle de la sous-élévation avec  
l'axe, et  $PG$  sera la tangente de l'angle requis  $PHG$ .

Nota que pour avoir les logarithmes des sécantes, il faut se faire prendre  
les logarithmes sinus du complément de l'angle en question et l'été de  
20.000000. le reste sera le logarithme de la sécante cherché. Comme pour avoir  
le logarithme de la sécante de  $25^{\circ} 36'$  prenez le logarithme sinus du complément  
de  $25^{\circ} 36'$  ~~est~~ de  $64^{\circ} 24'$ . le logarithme qui est 9.9551259 écarté  
de 20.000000 le reste 10.0448741 est le logarithme cherché.

Autrement sans sécantes. Comme le sinus total est au sinus de l'axe  
avec la sous-élévation; De même la tangente de complément de l'angle de la sous-élévation  
avec la Méridienne est <sup>a la tangente</sup> au ~~sinus~~ de complément de l'axe requis. C'est adire que  
 $AG:GH::AG:GH$ . Car si vous prenez  $AG$  pour Raison  $AG$  sera sinus total  
et  $GH$  egal a  $GF$  sera le sinus de  $GAF$ . et si vous prenez  $PG$  pour raison,  $AG$   
sera la tangente de  $APG$  complément de  $PAH$  et  $GH$  tangente de  $GPH$   
complément de  $GHL$ .

Autrement Comme le sinus total au sinus de la latitude, ainsi la tangente  
du complément de la déclinaison du plan a la tangente du complément de l'axe requis.  
Les termes extrêmes de cette analogie sont les mêmes que de la précédente: les  
seuls moïens sont différents. Or les moïens sont reciproques aux moïens de la  
précédente. C'est adire que Comme le sinus de l'angle de l'axe avec la sous-élévation



est au sinus de la latitude, ainsi la tangente du complément de déclinaison est à la tangente <sup>du complément</sup> de l'angle de la sousstyle avec la Méridienne. Car cette dernière analogie revient à  $2^e$ .  $AL :: 2^e$ .  $AL$ . Car si vous prenez  $AO$  ou son égal  $As$  pour raison;  $2^e$  sera le sinus de l'angle de l'axe avec la sousstyle, qui est  $2^e$ .  $As$  sera le sinus de  $AO$  angle de la latitude. et si vous prenez pour Raison  $2^e$  ou son égal sera la tangente de l'angle  $2^e$   $QL$  complément de l'angle de déclinaison  $2^e$   $QL$ : et  $AL$  sera tangente de l'angle  $2^e$   $QL$  complément de  $2^e$  angle de la sousstyle avec la Méridienne. Donc dans cette analogie que nous proposons les extrêmes, étant les mêmes que dans la précédente, les moïens sont réciproques à ceux de la précédente; par conséquent on peut les substituer à leur place, sans altérer la proportion. Or nous avons prouvé la bonté de l'Analogie précédente, donc celle-ci est aussi très bonne et très sûre.

Nota que quand on a trouvé l'angle de la ligne de l'axe de l'équateur avec la sousstyle et Méridienne, on a aussi trouvée <sup>avec</sup> laquelle seule concourt la sousstyle. si ce  $2^e$  est par exemple de  $15$  degrés la sousstyle sera par une seule (ou par 11 dans le déclinaison à l'orient) si de  $30$  d. la sousstyle concourra avec la ligne de 2 heures, si de  $45$ , avec celle de 3 heures, si de  $39$ , elle sera entre celle de 2 et 3. Celle de  $34$ .

$4^o$  L'angle de la ligne de 6 heures avec l'horizontale. Dites comme le sinus total est au <sup>sinus</sup> tangente de la déclinaison du lieu; ainsi la tangente de la hauteur est à la tangente de l'angle cherché. Cette analogie revient à celle-ci  $OL :: AL$ .  $AL$ . Car si vous prenez  $OL$  pour Raison  $OL$  sera sinus total, et  $AL$  tangente de l'angle de latitude  $OL$ . Que si vous prenez  $AL$  pour Raison  $OL$  ou  $LQ$  son égal sera le sinus de l'angle  $LQ$  qui est égal à celui de déclinaison (Quisque  $QL$  en est le complément & que  $LQ$  est droit.) et  $AL$  sera la tangente de l'angle cherché  $AL$ .

L'angle de la Méridienne avec la ligne de 6 heures est le complément de celui de l'horizontale avec la même ligne de 6 heures.

$5^o$  L'angles des lignes horaires avec la sousstyle et en suite avec la Méridienne. Il faut auparavant savoir la distance horaire entre la sousstyle et la ligne horaire que l'on cherche. Les distances horaires sont de  $15$  degrés comme nous l'avons dit, mais la sousstyle ne se rencontrant avec aucune ligne horaire, si l'on veut savoir la distance de 6 heures depuis la sousstyle jusqu'aux heures, il faut d'abord chercher par le n. 3. la distance horaire ou ce qui est la même chose l'arc de l'équateur compris entre la sousstyle et la Méridienne. en nous supposant à  $45^{\circ} 45'$  de latitude et le cadran déclinant à l'Occident de  $30$  degrés,



Nous trouverons que la distance depuis l'oraire ou l'arc de l'équateur depuis  
 la Méridienne jusqu'à la sous-tangente est de  $38^{\circ} 52'$  avant  $15^{\circ}$  degrés restera  
 $23^{\circ} 52'$  pour la distance horaire d'une heure. Orant  $15$  autres degrés, restera  $8$   
 degrés  $52'$  pour 2 heures. pour faire les  $15$  degrés de distance horaire entre  
 2 et 3, il faut prendre les  $8^{\circ} 52'$  qui restent d'un côté de la sous-tangente et  
 en ajouter  $6^{\circ} 8'$  de l'autre, la distance horaire <sup>de 3 heures</sup> sera de  $6^{\circ} 8'$  ajoutant  $15^{\circ}$   
 la distance horaire de 4 heures sera de  $21^{\circ} 8'$  et ainsi du reste. De même de  
 l'autre côté de la Méridienne, ajoutant <sup>15<sup>d</sup></sup> à la distance horaire du midi nous  
 aurons  $53^{\circ} 52'$  pour celle de 11 heures etc.

Cela posé pour avoir les angles des <sup>lignes horaires</sup> avec la sous-tangente; direz  
 Comme le sinus total est au sinus de l'élevation du Pôle sur le plan déclinaut,  
 (Ou ce qui est la même chose de l'angle de l'axe avec la sous-tangente) De même  
 la tangente de la distance horaire depuis la sous-tangente est à la tangente de  
 l'arc horaire ou de l'angle que fait au centre la sous-tangente avec les lignes  
 horaires. Cette analogie revient à celle que nous avons proposée pour les cadranx  
 horizontaux, et est fondée sur ce principe que tout plan est parallèle à un horizon  
 sur lequel le Pôle seroit élevé de même façon que sur ce plan: De sorte qu'il n'y  
 a qu'à y tracer un cadran horizontal, Observant néanmoins les distances horaires  
 convergibles par rapport au Méridien du lieu. ainsi pour trouver l'angle de la ligne  
 de 4 heures par exemple avec la sous-tangente, je dirai Comme le sinus total  
 est au sinus de l'angle GEF. De même la tangente de l'angle GHF est à la  
 tangente de l'angle GEF. laquelle analogie revient à celle-ci: GF. GF::GH. GH.  
 Car prenez GF pour raison son égal GH pour raison GF sera sinus total de GH  
 tangente de l'angle GHF. Mais prenez EF pour raison: GF sera sinus de GEF,  
 et GH tangente de GEF. etc.

Pour trouver maintenant les Angles que font avec la sous-tangente Méridienne les  
 lignes horaires, il en faut distinguer de 3 sortes, celles qui sont entre la Méridienne  
 et la sous-tangente, celles qui sont au-delà de la sous-tangente, et celles qui sont au-delà  
 de la Méridienne; pour les premières Recherchez de l'angle que la sous-tangente avec  
 la Méridienne, celui que doit faire la ligne horaire élevée avec la Méridienne  
 sous-tangente, le reste sera son angle avec la Méridienne. Pour les seconds il faut  
 au contraire ajouter l'angle de la sous-tangente avec la Méridienne, et celui de la sous-tangente avec la  
 ligne horaire élevée, la somme donnera l'angle requis. Enfin pour les derniers, recherchez  
 l'angle que fait la sous-tangente avec la Méridienne, de celui qu'elle doit faire avec la ligne  
 horaire, le Reste donnera l'angle desiré. Un coup d'œil sur la figure fera concevoir  
 la raison de ces opérations



# Démonstration

15

**Sout** la 1<sup>re</sup> Manière. Supposons le style droit Planté en B et de la longueur ff. L'Horizontale doit passer par son pied et en même temps être Parallèle à l'Horizon. L'Horizontale est donc BD.

Supposons le Triangle LQE relevé à angles droits sur sa base LB de manière que son côté QE convienne avec le style droit qui par construction lui est égal. De ce Triangle les points L. et E sont dans le plan de l'Horizon étant dans la ligne horizontale. Le Point Q y est aussi puisqu'il est maintenant le bout du style. Donc tous les trois L. Q. E. est dans le plan de l'Horizon. Donc QL et QE sont deux raisons de l'Horizon.

Le Cercle vertical perpendiculaire au Cadran et l'Horizon sont tous deux perpendiculaires au Cadran. Donc leur commune section L'est aussi. Cette commune section passe par le point f ou Q centre du monde. Donc ~~C'est~~ la ligne ~~QE~~ <sup>ou le style droit</sup> elle-même ou le style droit par seule peut passer par le point Q et être perpendiculaire au Cadran. Donc la ligne QE est la commune section du Vertical perpendiculaire au Cadran et de l'Horizon.

L'angle de déclinaison est celui que fait au centre du Monde dans le plan de l'Horizon les communes sections du Vertical perpendiculaire au Cadran et du Méridien avec le même Horizon. Or l'angle que fait ~~le~~ commune section de ce vertical avec l'Horizon au centre du monde Q avec la ligne QL est égal à l'angle de déclinaison, (Puisque cet angle LQE est égal à son alterne QLP qui par construction est fait égal à l'angle de déclinaison) Donc QL est la commune section de l'Horizon et du Méridien. Or cette ligne touche le Cadran au point L. Donc le point L est un point du Méridien et du Cadran en même temps. Donc C'est un point de la Méridienne.

Le Plan du Méridien et celui du Cadran sont tous les deux perpendiculaires à l'Horizon. Donc leur commune section le sera aussi. Donc Il faut que la Méridienne perpendiculaire à l'Horizontale. Or il faut qu'elle passe par L. Donc C'est la ligne AB.

Supposons le Triangle OLA relevé sur sa base LA de manière que la ligne OL convienne avec son égale LQ. O perdra son point avec Q avec f ce sera par conséquent le centre du Monde et du Méridien. Ainsi les trois angles O, L, A, du Triangle OLA seront dans le plan du Méridien, Donc tout le Triangle OLA sera dans ce plan. OL conviendra avec QL sera commune section de l'Horizon et du Méridien.

L'axe du Monde doit dans le Plan du Méridien faire au centre du monde avec la commune section du Méridien et de l'Horizon un angle égal à la hauteur du Pôle. Car c'est par cet angle que la hauteur du Pôle se mesure. Or la ligne OA fait au



centre du Monde O, Dans le Plan du Méridien on se trouve tout le triangle OAH  
un angle avec OH commune section de l'Equateur et du Méridien un angle égal par  
Construction égal à la hauteur du Pôle. Donc OA est l'axe du monde.

supposons maintenant le triangle ABG relevé sur son côté AB de sorte que  
Bf coïncide avec BQ. les trois points f, O, Q coïncideront ensemble. Donc les  
2 lignes AO et Af coïncideront ensemble et ne feront qu'une même ligne. Donc  
Af sera l'axe du monde. et comme Bf est perpendiculaire au plan, ~~et en même temps~~  
Donc le triangle y sera perpendiculaire, et la hauteur du Pôle sur le Plan se  
mesure par l'angle l'ABf.

la commune section du cercle <sup>horaire</sup> perpendiculaire au Plan avec le Plan du Méridien,  
soit ou la sous-tangente doit passer par le Pôlé du style, et par le Pôle du Monde et  
Donc ce sera la ligne ABK.

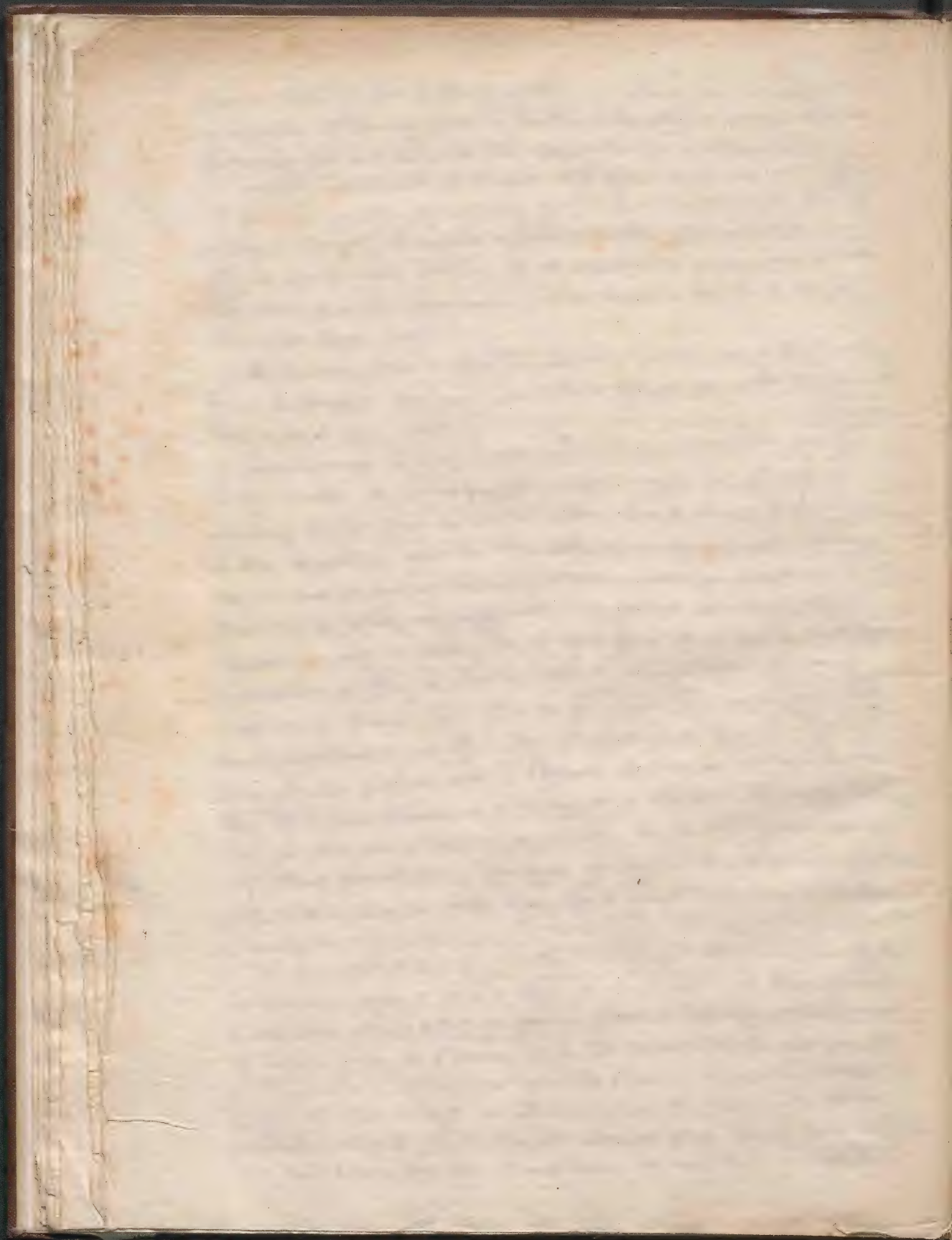
supposons encore le triangle HKI avec le Demi-cercle MGEDK relevé sur  
sa base immobile HK de sorte que GK coïncide avec son égal gf. ainsi les  
quatre points O, Q, f, K seront au centre du monde. Donc le triangle GBf sera dans  
le Plan du Méridien propre du Plan ou du Cercle horaire perpendiculaire au  
plan. Ce Cercle est aussi perpendiculaire à l'Equateur aussi bien que l'axe du monde est.  
Donc l'axe du monde sera perpendiculaire à la commune section de ce cercle et de  
l'Equateur au centre du monde. Or le rayon fg ou GK est dans le Cercle horaire  
perpendiculaire au Plan et l'axe du monde lui est perpendiculaire au centre du  
monde H ou f. Donc le rayon fg ou GK est <sup>la commune section</sup> le rayon de l'Equateur, et du Cercle  
horaire perpendiculaire au Plan. Donc fg ou GK est un rayon de l'Equateur.  
Donc le point G est un point de l'Equateur: Or C'est aussi un point du Plan.  
Donc C'est un point commun à l'Equateur et au Plan. Donc l'Equinoctiale doit  
passer par le point, et doit être perpendiculaire au plan et la sous-tangente comme  
nous l'avons prouvé. Donc l'Equinoctiale est HK. Le Point K est dans l'Equateur  
puisque C'est le centre du monde. Donc tout le triangle HKI est dans le plan de  
l'Equateur.

la ligne KP est donc dans le Plan de l'Equateur. Elle est aussi dans le plan  
du Méridien puisque K centre du monde en est le centre, et que C'est un point de  
la Méridienne. Donc KP est la commune section du Méridien et de l'Equateur.  
la commune section de l'Equateur et du Cercle horaire d'une seule fois avec elle  
de l'Equateur et du Méridien au centre de l'Equateur au angle de 15 degrés. Or  
la ligne KI fait cet angle avec <sup>la</sup> commune section de l'Equateur et du Méridien au  
autre même et dans le plan de l'Equateur: Donc elle est la commune section de l'Equateur  
et du Cercle horaire d'une seule. Il en est de même des autres Cercles horaires. Donc











Gnomonique  
2



infant 17. 5



On voit ainsi pourquoi j'ai dit que  $HD$  et  $HD$  devoient faire un angle droit si les Opérations précédentes avoient été bien faites. Car la distance horaire entre 12 heures et 6 heures doit être de 60 ou 90 degrés. Or cette distance est mesurée par l'angle  $EQD$ . Car  $HD$  est une ligne commune section de l'Equateur et du Méridien de  $HD$  celle de l'Equateur et du Cercle de 6 heures. Car  $H$  Centre du monde et  $Q$  qui est en même temps et dans le Triangle  $HDQ$  et dans la Méridienne sont 2 points communs, et à l'Equateur et au Méridien. Donc toute la ligne  $HD$  est dans ces 2 cercles. D'ailleurs  $HD$  est aussi toute dans l'Equateur et dans le Cercle de 6 heures, puisque  $H$  est le Centre du monde et que  $D$  est la commune section de l'Horizon et de l'Equateur,  $HD$  est commune section de l'Horizon et de l'Equateur. Or le Cercle de 6 heures coupe toujours l'Horizon dans la commune section de l'Horizon et de l'Equateur. Donc  $HD$  est la commune section de l'Horizon de l'Equateur et du Cercle de 6 heures. Donc.

On voit encore par là que cette même ligne  $HD$  ou son égale  $QD$  (qu'on ne pourra tracer dans le plan pour éviter la confusion) doit faire un angle droit avec  $EQ$ . Car  $EQ$  est comme nous l'avons dit commune section de l'Horizon et du Méridien et  $QD$  commune section de l'Horizon et du Cercle de 6 heures. Or les communes sections du Méridien Cercle Méridien et du Cercle de 6 heures avec l'Horizon font ensemble un angle droit. Donc.

Quant à ce que nous avons dit sur la manière de trouver quelques heures par le moyen de ces autres parallèles en voici la façon. Soit la parallèle  $IKL$  au Méridien  $CEB$ . Comparant le Cercle de 6 heures au point  $D$  commun à l'Equateur, au Cercle de 6 heures et à l'Horizon et par conséquent au premier vertical. Le 1<sup>er</sup> vertical aussi bien que le 2<sup>nd</sup> sont tous deux parallèles à l'Horizon. Donc leur commune section doit non seulement passer par  $D$ , mais encore être perpendiculaire à l'Horizon et à la horizontale. Donc cette commune section est  $IKL$ . Donc  $IKL$  est la verticale. Or par la première verticale les rencontres des Cercles horaires également élevés <sup>avec</sup> de la verticale sont autant élevés au dessus de l'Horizon que les rencontres des autres cercles horaires également éloignés de 6 heures sont abaissés au dessous du même horizon. C'est à dire que le point de 5 heures du soir sur la verticale est aussi élevé au dessus de l'Horizon que le point de 7 heures du soir sur la même verticale est abaissé au dessous du même horizon. Donc la distance  $IK$  au dessous de l'Horizon doit être égale à la distance  $LD$  au dessus. On auroit supposé du Centre du monde  $H$  ou  $Q$  une perpendiculaire  $HD$  ou  $QD$  menée au point  $D$  de la verticale, laquelle perpendiculaire sera la commune section de la verticale et du Cercle de 6 heures et d'autres lignes tirées du même Centre aux points 5 et 7 de la



verticale, les points  $I$  qui sont les communes sections du  $1^{\text{er}}$  vertical avec les cercles de 5 et de 7 heures devront faire de part et d'autre de  $IK$  ou  $QD$  des angles égaux, donc les tangentes  $IT$ ,  $IS$  seront aussi égales. Donc une parallèle tirée par le point  $I$  à la Méridienne coupe les lignes horaires de part et d'autre par des points également distants du point  $I$ . Or toute parallèle à la ligne  $IK$  compare les mêmes lignes avec la même proportion que la ligne  $IK$ . Donc toute parallèle à la ligne  $IK$  et à la Méridienne coupe les lignes horaires en des points de part et d'autre également distants de la ligne  $IK$  ou elle coupe la ligne de 6 heures.

Or ce que nous disons de la ligne de 6 heures à l'égard de celle de midi doit s'entendre de toute autre ligne horaire à l'égard d'une qui en soit distante de 6 intervalles d'heures; comme par exemple de la ligne de 10 heures à l'égard de celle de 4. Car la ligne de 4 heures est située sur le même plan du cadran Méridienne dans un pays. D'autre l'horizon serait perpendiculaire à cette ligne, de manière que si le cadran regardoit d'ailleurs la même place du ciel qu'il regardoit ici il ne feroit absolument rien changer, sinon qu'il feroit marquer 12 heures sur la ligne de 4, 11 sur celle de 3, 10 sur celle de 2 etc. et 6 sur celle de 10. Donc la parallèle qui le devoit dans ce pays à la ligne de 12 heures et qui l'est ici à celle de 4 comparera dans ce pays à la ligne de 6 heures et coupe ici celle de 10 au point  $T$  de manière que les distances depuis le point  $T$  jusqu'au point  $I$  ou elle coupe les autres lignes horaires sont de part et d'autre égales.

2<sup>e</sup> Manière. supposez les triangles  $QI$  <sup>ou  $QD$</sup>   $IK$  et le triangle  $QI$   $QD$  relevé comme au paravant. Tout le triangle sera dans le plan de l'horizon. Donc  $QI$  sera le centre comme il l'est du monde. et  $QD$  sera comme cy devant la commune section du Méridien et de l'horizon. Or les communes sections du Méridien avec l'horizon fait aucune de l'horizon avec les communes sections de l'horizon et des autres cercles horaires des angles égaux ~~avec les communes sections~~ <sup>ou</sup> à ceux que font au centre d'un cadran horloger. Les angles horaires avec la Méridienne. Donc si vous abaissez le triangle susdit et que vous y tracez des lignes qui passent avec la ligne  $QI$  aux mêmes angles que font au centre d'un cadran horloger les lignes horaires avec la Méridienne, et que vous releviez le triangle, les lignes seront les communes sections des cercles horaires avec l'horizon. Elles courent ou les lignes s'en courent l'horizontale passant par les points communs aux plans des cercles horaires et au cadran. Le point  $A$  Pôle du monde est un autre point commun. donc.

3<sup>e</sup> Manière. supposez le rayon de la verticale  $IK$  ou  $IQ$  transporté depuis  $I$  sur l'horizontale jusqu'à  $A$  afin qu'il soit la perpendiculaire à la verticale et subordonné. supposez  $IK$ ,  $IK$  <sup>ou  $QD$</sup>   $IK$  et  $IK$ . le triangle  $IK$   $IK$  relevé sur sa base  $IK$  jusqu'à ce que



11

Le sommet & l'ouverture avec le Centre du Cercle ~~se coupent~~ ou K ou Q ou O. la ligne ~~est~~  
 sera de cette manière la commune section du Cercle de 6' deues avec le 1<sup>er</sup> Vertical,  
 et se les lignes qu'on a dit de voir se voir en suite sous au point & Centre du Cercle  
 les mêmes angles avec la ligne ~~SD~~ que sous les lignes ~~horizontales~~ au Centre d'un  
 Cadran Vertical avec la ligne de 6' deues, Elles font au Centre du monde les mêmes  
 angles avec ~~la~~<sup>la</sup> commune section du Cercle de 6' deues et du 1<sup>er</sup> Vertical, que  
 font au même Centre du Monde dans le plan du même Vertical les communes  
 sections des Cercles ~~horizontaux~~ avec le 1<sup>er</sup> Vertical, donc avec celle du Cercle de 6' deues  
 et du même 1<sup>er</sup> Vertical. Donc ces lignes seront véritablement les communes sections des  
 Cercles ~~horizontaux~~ avec le 1<sup>er</sup> Vertical. Donc la 4<sup>e</sup> manière a été démontrée.

## Cadrans Inclinez Sans Déclinaison

*Inclinaison* Des plans se mesure diversement les  
 uns la hauteur par rapport aux Cercles Verticaux les autres par rapport à l'Horizon.  
 Nous préférons cette dernière manière. ainsi nous dirons qu'un Plan est incliné, quand  
 il ne sera ni parallèle ni perpendiculaire à l'Horizon, Mais qu'il fera avec lui un  
 angle aigu d'un côté obtus de l'autre. Nous dirons plusieurses Inclinaisons par  
 l'angle aigu, que le Plan fera d'un côté avec l'Horizon, et nous dirons qu'il est  
 incliné par exemple de 30 degrés quand il fera du côté où il penche vers la terre  
 un angle de 30 degrés avec l'Horizon. Ou quand le grand Cercle auquel il est  
 parallèle fera avec l'Horizon un angle de 30 degrés <sup>du côté du Nord</sup> ~~vers le Nord~~. Cela revient  
 au même.

On peut distinguer 2 sortes de ces Cadrans. Car ils sont ou supérieurs  
 regardant le Ciel, ou inférieurs regardant la terre. Les uns et les autres ont  
 leur plan ou du côté du Midi, ou du côté du Septentrion. ~~Les~~ Ceux qui sont inclinés  
 du côté du Septentrion ont une inclinaison ou ascension ou plus grande que la  
 hauteur du Pôle. Ceux qui sont inclinés vers le Midi sont ou plus ou moins inclinés  
 que l'Equateur. Cela posé,

Si un Plan est incliné vers le Septentrion moins que la hauteur du Pôle  
 comme s'il est incliné de 30 degrés. Otez cette inclinaison de la hauteur du Pôle, et  
 faites vous avoir la hauteur du Pôle sur le plan de ce Cadran. Etant donc 30 degrés  
 de 45<sup>d</sup> 45'. Restera 15<sup>d</sup> 45' pour la hauteur du Pôle sur ce plan incliné. faites donc  
 un Cadran horizontal pour 15<sup>d</sup> 45' de latitude. Le supérieur qui est tourné vers le  
 Midi à la Centre en bas; au dessous de l'Horizontale et de l'Equinoxiale, les deues



Du matin a gauche et vers du soir a droite, ce qui est commun a tous les cadrans tournés vers le midi. L'inférieur ~~est~~ vers le septentrion a le centre en haut, et est peu éclairé. On ne marque que 75 et 6 du matin et 87 et 8 du soir. Il a comme tous les cadrans tournés au septentrion les heures du matin a droite et celle du soir a gauche.

Si le plan incline du bas du septentrion a l'inclinaison plus forte que la hauteur du Pôle, comme si elle est de 60 degrés; Or 60 la hauteur du Pôle 45° 45' de cette inclinaison de 60 degrés. Restera 14° 15' faites un cadran de l'horizontale pour cette pareille élévation du Pôle. Le supérieur vers le midi a le centre en haut, l'inférieur vers le septentrion l'a en bas, et est peu éclairé.

Si le plan incline vers le midi, moins que l'équateur, comme s'il incline de 20 degrés, et qu'il incline de moins que l'équateur du 45° 45' la somme est 75° 45' faites un cadran horizontal pour 75° 45' de hauteur de Pôle. Le supérieur vers le septentrion a le centre en haut; l'inférieur vers le midi l'a en bas et ~~est~~ au dessous du style, et ne marque les heures qu'en hyver.

Mais il les marque toutes, pourvu qu'il soit plus élevé que le tropique d'équinox. Il faut marquer les heures encore plus bas que le centre, parce que le soleil d'au en haut doit porter son ombre en bas, dans tout cadran vertical, et a plus forte raison dans un cadran qui incline vers lui.

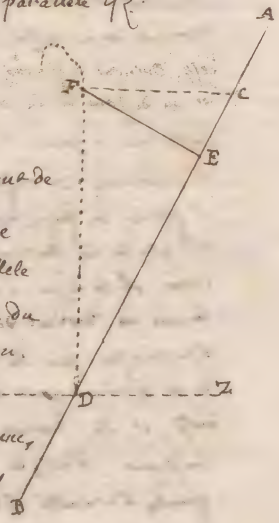
Si le plan incline vers le midi a l'inclinaison <sup>plus forte</sup> ~~plus forte~~ que celle de l'équateur, comme s'il incline de 60 degrés. Or de 90 degrés le qu'il incline de plus que l'équateur, ou ajoutez le complément de l'inclinaison avec le complément de la latitude, c'est a dire 30 avec 44° 15' et faites un horizontal pour 74° 15' de latitude. Le supérieur vers le septentrion a le centre en bas, et les heures encore au dessous du centre. Il les marque toutes <sup>au lieu</sup> ~~dans le~~ en été pourvu que l'inclinaison du plan soit moindre que celle du tropique d'équinox. L'inférieur vers le midi a le centre en haut.

Dans tous ces cadrans pour marquer l'horizontale ~~relative~~ <sup>relative</sup> au style doit perpendiculairement a la méridienne, du bout du style faites un arc de cercle égal au complément de l'inclinaison, au dessus du style dans les supérieurs, au dessous dans les inférieurs. menez par le bout du style et l'extrémité de cet arc une ligne qui coupera la méridienne, en un point par lequel vous menez l'horizontale <sup>perpendiculaire</sup> a la méridienne. Car si vous supposez relever maintenant le style droit avec la ligne que vous avez tracée au bout. Le triangle se trouvera tout entier dans le plan du méridien. Du bout



On pose l'axe du Monde. Adresser prendre un fil avec son plomb qui sera l'axe de l'horizon. On d'un po si le cadran est inférieur laisser le pendre d'un point d'en haut de la Méridienne de telle sorte qu'il touche en descendant le bout du style droit. Il est clair que <sup>le fil</sup> ~~le fil~~ sera l'axe de l'horizon. Or il est clair que cette ligne ce fil  $FD$  fait avec l'ang le plan du cadran  $AB$  l'angle  $FDE$  Complément de l'angle  $PDE$  que le même plan fait avec l'horizon ou avec sa parallèle  $YZ$ .

L'angle  $FDE$  est donc le Complément de l'inclinaison du Plan sur l'horizon. Or  $PFD$  étant droit, l'angle  $FDE$  est le Complément de l'angle  $PFD$ . Donc l'angle  $PFD$  est l'angle de l'inclinaison. Or l'angle  $PFD$  est par construction le Complément de l'inclinaison. Donc l'angle  $PFD$  est Complément de  $PFD$ . Donc  $CFD$  est droit. Donc  $CF$  est perpendiculaire à  $FD$ . Donc elle est parallèle à l'horizon. Or le point  $F$  est dans l'horizon comme centre du monde. Donc toute la ligne  $CF$  y est. Donc  $C$  est dans l'horizon. Or  $C$  est aussi dans le cadran. Donc l'horizontale doit passer par  $B$ . Or elle doit être perpendiculaire à la Méridienne, donc elle est la commune section.



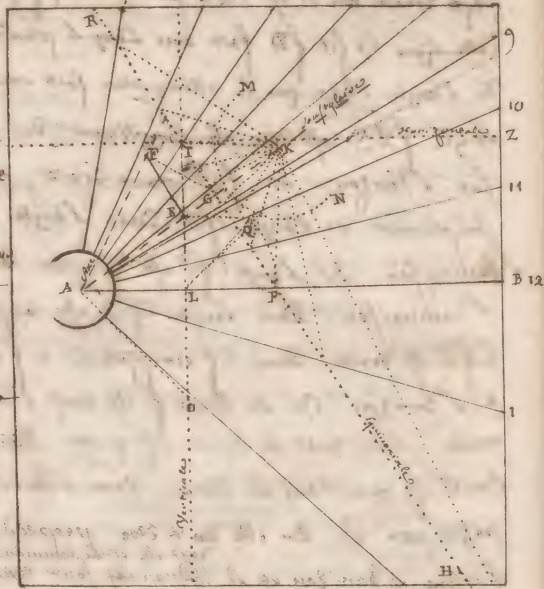
## Cadran Orientaux et Occidentaux Inclinés

Ces Cadran peuvent se faire comme les Cadran inclinés & déclinaux en cotant 90 degrés pour leur déclinaison. Mais il y a des manières plus faciles de les faire. L'un est tourné directement au Orient. Mais incliné vers l'Occident, l'autre tourné à l'Occident incliné vers l'Orient. Supposons un plan qui ~~doit~~ soit tourné à l'Orient et incliné à l'horizon par un angle de 45 degrés. Il est clair d'abord que le Premier Vertical est perpendiculaire au Plan de ces Cadran, comme il l'est à l'horizon. il doit donc aussi être perpendiculaire à la commune section de l'horizon et de ces Cadran. ainsi la Verticale sera perpendiculaire à l'horizontale.

2°. Comme le premier vertical est encore perpendiculaire et au plan de ces Cadran et au Méridien, il le sera aussi à la commune section de ces Cadran avec le Méridien, ainsi la 1<sup>re</sup> Verticale sera perpendiculaire à la Méridienne. Donc la Méridienne et l'horizontale seront parallèles.



Cela pose pour tracer un Cadran sur un plan incliné de 45 degrés a l'horizon et tourné directement a l'Orient. Tirer a plomb la verticale CD. puis par le point C tracer une ligne a l'angle droit la Méridienne AB. Du point C comme centre & d'un intervalle a discretion faire l'arc de cercle EQ égale l'inclinaison du plan. Le Cadran est Oriental il faut le faire a droite de la verticale et au dessus de la Méridienne. s'il est Oriental inférieur a gauche de la verticale et au dessous de la Méridienne. s'il est Occidental supérieur a gauche de la verticale et au dessus de la Méridienne. s'il est Occidental inférieur il faudra le faire au dessous de la Méridienne a droite de la verticale. Les arcs feraient du Centre de la ligne EQ et des arcs de cercle comme au Vertical déclinaison, prenant seulement l'inclinaison pour la déclinaison, le Complément de la latitude pour la latitude même, & l'arc versé, et la verticale pour l'horizontale. Par conséquent tirer la ligne QD parallèle a CD. pour l'intervalles EQ et prolonger de l'un D faire l'Angle DCA égal au Complément de la latitude. Et par A qui sera le Centre du Cadran et l'extrémité du style tirer la perpendiculaire AM. Menez par A un angle droit est égal a l'Q. Tirer l'arc AF et le rayon de l'Equateur FB parallèle a AF. pour FB de l'un H. Tracer l'Equatoriale par B perpendiculaire a la perpendiculaire. Du point H comme centre decrire le demi-cercle de l'Equateur MHN. Tirer HJ et HJ aux points ou l'Equatoriale coupe la Méridienne et la verticale. Menez Brousses le demi-cercle comme au vertical déclinaison, menez les lignes de division. Tirer les lignes suivantes. Enfin par I section de l'Equatoriale, verticale et ligne de B menez l'horizontale qui sera parallèle a la Méridienne.



Et l'Oriental supérieur les heures du matin sont en haut et vont de gauche a droite; Elles vont de même a l'inférieur; Mais elles sont en bas. Et l'Occidental elles sont aussi en bas Mais elles vont de droite a gauche au supérieur. Et l'inférieur elles ne sont point marquées, si elles l'étoient elles iraient de droite a gauche et seraient en haut. Les heures du soir sont disposées comme l'ont été a celles du matin.

Les supérieurs ont toujours le Centre en bas et les inférieurs en haut. Un Cadran Oriental supérieur ou versé est inférieur, il ne faut que changer les heures du matin qui précèdent 6 heures en celle qui font également 12 heures comme marquer 7 heures pour 5, 8 pour 4 & vice versa. Il en faut dire autant de l'Occidental par rapport aux heures du soir.

Si vous tracez un Cadran Oriental incliné sur un papier et qui vous est donné d'un côté vous pouvez passer de l'autre côté un Occidental par le même incliné.







J'appose maintenant le Triangle  $ALO$  Relevé sur sa base  $AO$  de manière que  $AO$   
 Coïncide avec son égale  $LQ$ .  $O$  sera le Centre du monde. Comme  $LBQ$  de son Triangle  
 sera dans le plan du Méridien, et  $OL$  sera la commune section du Vertical  
 et du Méridien. Or l'axe du monde fait au centre du monde avec la commune  
 section du Vertical et du Méridien un angle égal au complément de l'inclinaison du Pôle.  
 Donc la ligne  $OA$  qui fait <sup>un tel angle</sup> au centre du monde  $O$  avec la ligne  $OL$  est l'axe du monde.  
 Car de toutes les lignes qui sont dans le plan du Méridien il n'y en a que deux qui  
 puissent faire cet angle avec la commune section du Vertical et du Méridien ou ce qui  
 est la même chose avec l'axe de l'horizon, savoirs l'axe même du monde, ou une  
 ligne qui s'écarteroit du côté du Midy de l'axe de l'horizon autant que l'axe du monde  
 s'en écarteroit du côté du septentrion. Or la ligne  $OA$  n'est point cette autre ligne.  
 Car cette autre ligne devoit couper l'horizon <sup>(dans les pays et septentrionaux)</sup> par  
 un angle aigu du côté du Midy & un Obtus du côté du septentrion. Or la ligne  
 $OA$  de la manière que nous la faisons tracer, relevée comme nous avons dit sur sa  
 base  $OL$  <sup>fait</sup> toujours avec l'horizon un angle aigu du côté du Nord & Obtus  
 du côté du Midy. Donc la ligne  $OA$  n'est pas cette autre ligne. Donc la ligne  $OA$   
 est l'axe du monde. Je Ques se prouve comme au Géométr. Declinans.

Nous faisons tracer l'horizontale par  $A$  parce qu'elle doit toujours passer par  
 la commune section de la Vertical, de l'Equinoxiale & de la ligne de  $O$  devers la commune  
 section de ~~est~~ l'Equateur du p<sup>r</sup> Vertical, & de la ligne Cercle de  $O$  devers l'autre toujours  
 dans l'horizon.

## Cadrans declinans et Inclinés

Il faut remarquer par rapport a les Cadrans 1<sup>o</sup> que l'inclinaison se mesure  
 sur une ligne verticale qui est la commune section du Plan et du Cercle Vertical  
 perpendiculaire au Cadran, si du bout du style aux supérieurs vous pendez un fil  
 avec son plomb, ou si vous le suspendez d'un point du Cadran au dessus du style  
 aux inférieurs jusqu'à ce que le fil foise le bout du style, le fil touchera le cadran  
 dans un point de la verticale et fera avec cette verticale et par conséquent avec  
 tout le plan du cadran un angle qui sera le complément de l'inclinaison du plan,  
 et fera par conséquent avec le style un angle égal a l'inclinaison, le quel angle  
 sera au dessous du style dans les Cadrans supérieurs et au dessus dans les inférieurs,  
 et le fil sera l'axe de l'horizon.



Nota 2<sup>o</sup>. que la déclinaison se prend sur une ligne parallèle à l'Horizon et coupant la Verticale à angles droits. ~~car~~ Car autant y a-t'il de Degrés soit dans le Plan de l'Horizon, soit dans celui de quelque cercle que se soit parallèle à l'Horizon & entre le Méridien et le Cercle Vertical perpendiculaire au plan, autant le plan ~~est~~ <sup>Decline-t-il</sup> incliné de Degrés. si donc du Centre du Monde (ou bout du style) on tire un arc de Cercle entre ~~les~~ la commune section de l'Horizon et du Méridien et la commune section du même Horizon et du Vertical perpendiculaire au plan (que j'appellerai simplement vertical) cet arc sera la mesure de la déclinaison.

Nota 3<sup>o</sup>. L'Horizontale est toujours au dessus du style aux supérieurs et au dessous aux inférieurs, et son rayon dans <sup>le plan du</sup> la verticale fait avec le style droit au centre du monde (ou bout du style) un angle égal au Complément d'inclinaison. Par ce Rayon fait un angle droit avec l'axe de l'Horizon. Or l'axe de l'Horizon ~~est~~ fait avec le style droit dans le plan du Vertical un angle égal à l'inclinaison. donc le Rayon du droit faire avec le style l'angle de Complément.

Nota 4<sup>o</sup> que, comme l'angle de déclinaison donne sur l'Horizontale au point de la Méridienne, et que le Cadran n'est autre chose que la représentation ou projection des Cercles de la sphère sur un plan, si la Méridienne se trouve à droite de la verticale en regardant la paroi du Ciel qui regarde le cadran, il faudra faire l'angle de déclinaison à droite sur le cadran, si à gauche, il faudra le faire à gauche. par conséquent si le plan incline du Midy au Levant ou du Nord au couchant, l'angle de déclinaison se doit faire à droite. si du Nord au Levant, ou du Midy au couchant, faites le à gauche.

Nota 5<sup>o</sup> que la Méridienne qui ailleurs est perpendiculaire à l'Horizontale ou à la Verticale ne l'est ici ni à l'une ni à l'autre. Ce que pose, procédons à l'élaboration d'un cadran déclinant de 30 Degrés du Midy à l'Orient & incliné à l'Horizon de 56 Degrés supérieurs. ~~regardant le Ciel.~~ Je suppose la latitude du lieu de 35 Degrés. (car si nous la mettons de 45<sup>d</sup> 45' comme elle est ici le Centre du cadran seroit trop éloigné du style)

Tracez la Verticale  $AB$  et une ligne parallèle à l'Horizon et perpendiculaire à la Verticale  $CD$ , qui coupe la verticale au point  $E$  pied du style. soit la longueur du style ou donnée ou prise à volonté  $EF$  soit ce style gauche sur la même ligne  $CD$ , à droite ou à gauche, n'importe. du point  $F$  comme centre ~~est~~ faites au dessous de la ligne  $EF$  si le cadran est supérieur, et au dessus s'il est inférieur. l'arc d'inclinaison de 56 Degrés. et de l'autre côté de la ligne  $EF$ , l'arc  $EG$  Complément d'inclinaison, de 34 Degrés par conséquent



Démonstration. Par relevés le triangle  $gfh$  de sorte que son perpendiculaire au plan du cadran sur la ligne  $gde$  soit le style droit, le tout le triangle sera dans le plan du Vertical. Or nous avons dit qu'un fil avec son plomb suspendu au bout du style feroit avec le style un angle égal à l'angle d'inclinaison, et tomberoit le cadran dans un plan de la Vertical qui par conséquent ne pourroit être autre que le point  $g$ , puisque la ligne  $gh$  par construction fait un angle sensible avec le style  $gf$ . Donc  $gh$  coïncideroit avec le fil. Ce fil seroit l'axe de l'horizon. Donc  $gf$  est l'axe de l'horizon de son bout  $g$  qui est en bas (au supérieur) représente la projection du point qui est véritablement au dessus, savoir du zénith.



29  
La ligne  $fg$  qui dans le plan du Vertical fait avec  $fh$  arc de l'horizon un angle au centre du monde <sup>au centre du monde</sup> droit est donc la Rayon de l'horizon. Donc le point  $g$  ou elle coupe le cadran est un point commun à l'horizon et au cadran. Donc.

Sous-entendu. Prenez  $gh$  et le portez de  $g$  en  $h$  sur la ~~la~~ Verticale. Et du point  $h$  comme centre faites l'arc de déclinaison ~~de~~  $hm$  de  $30^\circ$  le ~~le~~ de l'autre côté celui du complément de déclinaison  $hi$  de  $60^\circ$  Degrés. celui de déclinaison doit nécessairement être à droite (parceque le cadran decline du midi à l'orient, il y seroit aussi si le déclinaison du ~~du~~ au couchant. Mais il seroit à gauche, si le cadran declinoit du midi au couchant, ou du nord au levant.) par ce ~~ce~~ la ligne de déclinaison  $LO$  qui coupera l'horizontale au point  $O$  qui doit aussi être un point de la Méridienne. Et par  $i$  tirez la ligne du complément de déclinaison  $LI$  qui coupera l'horizontale au point  $I$  par ou passeront les lignes de  $6^\circ$  deux et  $equinoxiale$ .

Démonstration. Car supposons encore le triangle  $ghf$  relevé et le vertical.  $Oh$  pareillement relevé de sorte que sur la base  $Oh$  de sorte que  $gh$  coïncide avec la Rayon de l'horizon son égal  $gh$ .  $gh$  sera Rayon de l'horizon, l'arc du monde, et tout le triangle  $ghl$  sera dans le plan de l'horizon.  $gh$  sera la commune section du Vertical et de l'horizon.  $Ol$  la commune section du Vertical avec l'horizon faite dans le plan de l'horizon au centre du monde avec la commune section de la Méridienne et de l'horizon un angle égal à celui de déclinaison (Quisque c'est par ce angle que la déclinaison se mesure.) Or la ligne  $LO$  fait le même angle par construction ~~car~~ donc elle est la commune  $Ol$ .  $gh$  fait véritablement ce angle avec  $LO$  par construction. Donc  $LO$  est la commune section de l'horizon et du Méridien. Car  $gh$  ne peut faire ce angle dans le plan de l'horizon qu'avec deux lignes l'une qui seroit la commune section de l'horizon et du Méridien, l'autre qui seroit auant à droite de la Verticale que cette commune section seroit à gauche ~~ou vice versa~~. Or  $Ol$  n'est pas cette autre ligne. Car nous faisons avec  $Oh$   $g$  à droite quand la méridienne est à droite, à gauche quand elle est à gauche. Donc  $Ol$  n'est pas cette autre ligne. Donc  $OL$  est la commune section de l'horizon et du Méridien. Donc  $O$  est un point commun à l'horizon, au Méridien et au cadran. Donc la Méridienne doit passer par  $O$ .

Le Rayon de l'horizon  $LI$  fait avec  $LO$  commune section de l'horizon et du Méridien un angle droit laissant la Verticale entre deux. Or c'est ce qui ne convient qu'à la commune section du  $1^\circ$  Vertical et de l'horizon. Donc  $LI$  est commune section du premier Vertical et de l'horizon. Or cette commune section est en outre celle du cercle de  $6^\circ$  deux et de l'equateur. Donc le point  $I$  est commun à l'horizon, à l'equateur, au  $1^\circ$  Vertical, au cercle de  $6^\circ$  deux et au cadran. Donc les communes sections de tous ces cercles avec le plan du cadran doit passer par  $I$ .



Pergamus. Car  $HE$  et par  $O$  tirez la Méridienne  $EH$  12. prolongée à discrétion  
Démonstration. Car ~~il est~~ elle doit passer par  $O$  comme nous venons de dire, et par  
 $H$ , puisque  $H$  est la projection du zénith et que le méridien passe par le zénith.

Coupez. Prenez la distance  $LO$  et de  $O$  comme centre décrivez un arc de cercle  
vers  $R$  à droite de la Méridienne  $CO$  ou à gauche, n'importe; sçavoir qu'il y  
aura confusion de lignes. Prenez aussi la distance  $20^e$  de  $O$  comme centre  
faitez un 2<sup>e</sup> arc de cercle qui coupe le 1<sup>er</sup> au point  $R$ . Et tirez  $RO$  &  $RH$  (qui  
feront un angle droit, si les précédentes opérations ont été bien faites) Du point  $R$   
comme centre, faitez au dessus l'angle  $ORH$  de  $55$  degrés égal à la latitude que  
nous avons supposée, et de l'autre côté de la ligne  $OR$  traitez l'arc  $OR$  de  $55$   
degrés complément de la latitude. Il faut que l'arc  $op$  de la latitude soit au dessus  
de la ligne  $OR$  (parce que le cadran décline du Midy, car par déclinaison du  
septentrion, il devoit être au dessous) & dans la partie la plus proche de la Méridienne.)  
Tirez par le point  $R$  la ligne  $AR$  qui coupera la Méridienne au point  
 $P$  Centre du cadran (Car si elle étoit parallèle le cadran n'auroit point de  
centre.) Notez que soit que le cadran soit supérieur, soit qu'il soit inférieur  
la ligne  $AR$  peut couper la Méridienne à angles droits, ou en haut ou  
en bas indifféremment, ce qui dépend de l'inclinaison, de la déclinaison et de  
la hauteur du Soleil combinée ensemble. Ainsi le centre se trouve tantôt en haut,  
tantôt en bas tant aux supérieurs qu'aux inférieurs, tant à ceux qui déclinent du  
Midy, qu'à ceux qui déclinent du septentrion. La ligne  $AR$  est l'axe. Menez aussi  
par  $A$  la ligne  $AR$  qui coupera la Méridienne en un point de l'équinoxiale.

Démonstration. Car supposant encore les triangles  $SEH$  et  $HO$  relevés  
comme auparavant, relevez aussi le triangle  $ROH$  de manière par le point  $H$ ,  
de manière que soit la ligne  $OR$  convenne avec son égale  $OH$  et  $RO$  parallèle  
avec son égale  $HO$ . De cette manière le point  $R$  coïncidera avec le bout du  
style. ~~Car si  $RO$  sera dans le plan de l'horizon &  $HO$  sera dans le plan du vertical.~~  
Or les points de l'horizon & du vertical sont dans le méridien, et  
de plus  $RO$  sera dans l'horizon & par conséquent commune section de  
l'horizon et du méridien; &  $HO$  étant dans le plan du vertical sera la commune  
section du vertical & du méridien, et axe de l'horizon par conséquent. Or  
l'axe de l'horizon doit être perpendiculaire à tous les plans de l'horizon: donc  $RO$  doit  
être perpendiculaire à  $AR$  si les opérations ont été bien faites.







perpendiculaire a la Méridienne. Car l'Equatoriale ~~étant~~ <sup>avec le Cadran</sup> étant en ce cas perpendiculaire au Cadran, sa commune section passera par le pied du style. Or. Comme nous l'allons bientôt prouver toute ligne tirée du bout du style perpendiculaire a la Méridienne doit aboutir d'un côté au point  $S$ , de l'autre au point  $R$ .

Si au contraire la ligne  $RS$  étoit perpendiculaire a la Méridienne, elle seroit elle-même la sous-tangente, puisqu'elle passeroit et par le point  $S$  centre du Cadran et par le point  $R$  <sup>pied</sup> du style, ce que comme nous avons dit toute perpendiculaire tirée du point  $S$  sur la Méridienne doit passer par  $R$ . Elle seroit en même temps ligne de 6 heures puisqu'elle passeroit et par le pied du style centre du Cadran et par le point  $S$ . Or l'on meneroit par le point  $S$  l'Equatoriale perpendiculaire a la sous-tangente et par conséquent parallèle a la Méridienne. En ce cas le plan du Cadran seroit perpendiculaire au Cercle de 6 heures, puisque le Méridien <sup>est toujours</sup> perpendiculaire a ce cercle, ce que la Méridienne se trouve aussi opposée.)

L'on peut voir encore si les précédentes opérations ont été bien faites en menant une ligne depuis  $S$  jusqu'à  $R$ . Car cette ligne doit nécessairement passer par le pied du style  $R$  et être perpendiculaire a la Méridienne.

Démonstration. Car supposez un Cercle perpendiculaire au Cadran et passant par les points du vrai Orient et du vrai Occident. Le cercle passera donc et par les points  $S$  et par le point  $R$  sa commune section avec le Plan du Cadran sera donc  $RS$ . Or tant le Cadran que le Méridien est perpendiculaire a ce Cercle donc la Méridienne sera perpendiculaire a  $RS$ . Or  $RS$  tirée maintenant de  $R$  je dis que cette ligne  $RS$  ne sera que la ligne  $RS$  prolongée. Car si vous supposez le triangle  $ORS$  relevé sur  $OS$  de sorte que  $R$  soit joint comme auparavant avec le bout du style  $R$ . la ligne  $RS$  sera placée directement et perpendiculairement au dessus de la ligne  $RS$ . Or  $RS$  est perpendiculaire a la Méridienne. Donc  $RS$  l'est aussi. Donc l'angle  $RSO$  est droit. Or s'il est droit en cette situation, il l'est aussi quand le triangle est renversé sur le plan. Donc  $RS$  est perpendiculaire sur le plan  $SO$  ou sur la Méridienne aussi bien que  $RS$ . Donc  $RS$  et  $RS$  ne font qu'une même ligne. Donc une ligne tirée depuis  $S$  jusqu'à  $R$  <sup>ne peut</sup> passer par le pied du style et est perpendiculaire a la Méridienne.

Pour finir. Du point  $S$  elevez une perpendiculaire sur la sous-tangente égale au style droit  $SL$  et par le centre du Cadran et le point  $S$  tirez l'axe  $SL$ . L'angle  $LSL$  est l'angle de l'élévation particulière du Pôle sur le plan. Menez  $LQ$  perpendiculaire a l'axe et coupant la sous-tangente au point  $Q$  par lequel et se doit tirer ou a déjà été tirée la ligne Equatoriale. <sup>passer</sup> ~~passer~~ <sup>passer</sup> sur la sous-tangente depuis  $Q$



jusqu'à  $tt$  le Rayon de l'équateur  $QV$ . Prenez du Centre de l'équateur  $K$  aux points  $D$  &  $E$  deux arcs de 12 les lignes  $KD$  &  $KE$ , & desirer de ce même centre le demi-cercle de l'équateur qui vous divisera comme aux autres lieux de l'écliptique. Reprenez les lignes sortantes du Centre  $P$ .

la démonstration de tout ceci est entièrement la même que pour les cadrons  
Nouveaux de Cadrons.

Une Règle aux sept triangles qui peuvent aboutir au Centre peribœe du style, il appartiendra  
que PR conviendra avec QR, QK avec IQ, LI avec KI, KX avec XR, Hf avec  
HR, IS avec If, IO avec Ol, LS avec Sf &c.

2<sup>e</sup> Méthode, ainsi menée comme auparavant la Verticale, Méridienne, sous-tangent, Arc & Equinoxiale. Du point  $L$  Centre de l'Horizon tracer un demi-cercle diviseur de l'Horizontale, partager ce demi-cercle par un arc qui fasse de part & d'autre de la ligne  $LO$ , les angles que font au centre d'un Cadran horizontal les lignes horaires avec la Méridienne. par ces divisions tracer des lignes qui coupent l'Horizontale en des points par lesquels & le Centre  $L$  mener les lignes horaires.

3<sup>e</sup> Maniere Parle Calcul. Mais auparavant il faut Remarques que Comme tout Cadran peut être Parallele à quelque Horizon, il peut aussi être Vertical non seulement à un, mais à une infinité d'Horizon. Car tout grand Cercle de la Sphere est Horizon pour quelque Lat. ainsi Comme il n'y a pas un Sédren qui ne soit Parallele à quelque Cercle de la Sphere, ~~et~~ Il n'y en a pas un qui ne soit Parallele à quelque Horizon. Et Comme il n'y en a pas un qui ne soit Vertical à une infinité de Grands cercles, il n'y en a pas un qui ne soit Vertical à une infinité d'Horizon.

Tout Cadran ~~Horizon~~ déclinant & incliné est donc vertical à une infinité d'Horizons. Mais comme l'Horizon de chaque pays passe par les points de Vrai Levant et de Vrai Couchant, Nous appellerons Horizon propre du Lieu, non le grand cercle auquel le plan est parallèle, Mais celui auquel il est perpendiculaire & qui passe par les vrais points d'Orient et d'Occident. La projection de ce Cercle est alors nous voit une ligne menée du Point J au Point R, laquelle nous avons prouvé devoir passer au Pied du style & couper la Méridienne à angles droits. Cette ligne sera donc appelée l'Horizon propre du Lieu.

Mais quand nous nous servions du Barre d'Horizon, nous entendions  
la ligne MCN Horizon du lieu.



Par le terme de déclinaison nous entendrons pareillement la déclinaison d'un plan incliné & inclinée mesurée par les degrés de l'horizon qui sont entre la Méridienne & le Vertical perpendiculaire au plan. Mais par le terme de déclinaison du plan sur son propre horizon, nous entendrons la déclinaison qu'il auroit s'il étoit réellement vertical sur son propre horizon, ou plutôt celle qu'il auroit, si son propre horizon étoit celui même du lieu. Cette déclinaison se mesurera donc par l'angle que feroit dans son propre horizon le rayon du Vertical qui lui est perpendiculaire, c'est à dire le style droit sur même avec l'axe du Méridien.

Pour tracer cet angle par le pied du style, menez lq égal au style & parallèle à la Méridienne, ou perpendiculaire à l'horizon & le propre du plan, & joignez q k, depuis le point q jusqu'à la section de l'horizontale propre avec la Méridienne, l'angle lqk sera l'angle requis. Car relevez ce triangle lqk sur sa base lq de sorte que lq devienne avec le style son égal & parallèle kq avec kq. (Je suppose que le triangle OQk est relevé comme au paragraphe.) Il est clair que kq sera le rayon du Vertical <sup>perpendiculaire au cadran</sup> & kq celui du Méridien donc l'angle kq R sera l'angle de déclinaison du plan sur son propre horizon.

BO Comme on l'a déjà dit est la commune section du Méridien & de l'horizon elle fait avec la Méridienne un angle aigu d'un côté BOK & obtus de l'autre. Mais quand nous parlerons de ce angle, nous ne pourrions parler que de l'aigu, c'est à dire de celui qui est en bas aux supérieurs & en haut aux inférieurs.

Nous distinguons ici 3 élévations de Sole ou latitudes, l'une que nous appellerons simplement latitude ou élévation de Sole, qui est formée par le Rayon de l'horizon dans le Méridien et l'axe du monde nous l'avons supposée ici de 35 degrés et tracé par l'angle OQ.P. OQ est le rayon de l'horizon & QP l'axe du monde. La 2<sup>e</sup> latitude s'appellera latitude de l'horizon propre du plan; elle se mesure par l'angle formé par le rayon lq & la section de l'horizon propre du plan dans le Méridien, et l'axe QP, c'est donc l'angle kqP. La troisième enfin s'appellera latitude de l'horizon ou élévation de Sole particulière du plan, et elle est formée par l'angle de l'axe QP avec la sous-tangente lq. c'est donc l'angle lqP. Cela posé, venons à notre calcul.

1<sup>re</sup> Règle pour trouver l'angle de la Vertical avec la Méridienne.

Dites. Comme la Tangente du Complément de déclinaison (60<sup>d</sup>) est au Sinus Total: De même le Sinus du Complément d'inclinaison (34<sup>d</sup>) est à la Tangente de l'angle Requis (17<sup>d</sup> 54)

$$\begin{array}{cccc} \text{Raisons.} & 30 & 30 & 50 \\ 19. 50 & :: & 54 = 19. 50. \end{array}$$



Autrement Comme le sinus Total est a la tangente de déclinaison (30 d)  
 De même le sinus de complément d'inclinaison (34 d.) est a la tangente de  
 l'angle requis (17.54)

$$\begin{array}{ccc} \text{Rais. } 13. & 15. & 52. \\ 19.50 & :: & 52 = 13.50 \end{array}$$

$$10.0000000 : 7.7614394 :: 9.7475617 : 9.5090011$$

Cet est le sommet de cet angle doit être au dessus du pied du stile si le  
 Cadran est supérieur; au dessus, s'il est inférieur. On peut néanmoins  
 prolonger la Méridienne au delà de ce sommet. Cela est même nécessaire en  
 plusieurs Cadran. La Méridienne doit être a droite de la Verticale, si le  
 Cadran décline du Midi à l'Orient ou du Nord au couchant. Et inversement  
 a gauche.

2<sup>e</sup> Règle. Pour trouver l'angle que fait au centre du Monde R Dans le plan du Meridien  
 Le Raion de l'Horizon RQ avec la Méridienne RQ. C'est a dire l'angle RQO  
 Comme la tangente de déclinaison (30 d) est au sinus de déclinaison : de  
 même la tangente d'inclinaison (56 d) est a la tangente de l'angle  
 Requis (52.5')

$$\begin{array}{ccc} \text{Rais. } 13. & 10. & 52 = 13 \\ 50 & :: & 52 = 10 \end{array}$$

$$10.0000000 : 7.7614394 :: 9.6989700 : 10.1710126, 10.1085432, 52.5'$$

3<sup>e</sup> Règle. Trouver la latitude de l'Horizon propre du Plan, ou  
 l'angle que fait l'axe RQ avec l'Horizon propre du Plan RQ.

Cet angle est le complément de celui que l'axe fait au centre avec  
 la Méridienne. Or cet angle de l'axe avec la Méridienne propre se  
 trouvera ainsi.

Si le Plan est supérieur vers le Midy ou inférieur vers le septentrion,  
 Ajoutez l'angle de la latitude du lieu a celui du Raion de l'Horizon  
 avec le Raion de l'Horizon propre RQ, et il arrivera de 3 choses l'une.  
 Ou cet angle sera la somme de ces deux angles sera de 90 degrés, &  
 en ce cas, l'angle de la latitude de l'Horizon propre sera droit. L'axe  
 sera parallèle à la Méridienne; Perpendiculaire a l'Horizon propre,  
 et par conséquent Parallele au Cadran, comme il l'est dans les Solaires &  
 Méridiennes. Ainsi comme dans ces Cadran, les lignes horaires seront



toutes Paralleles a la sousstyle et entre elles, et le cadran n'aura point de Centre. Il faudra prendre pour rayon de l'Equateur  $QR$  egal au style droit; et par les divisions ou tangentes des divisions du Cercle Equinoxiale On trouvera sur l'Equinoxiale des points par lesquels on tirera des paralleles a la sousstyle qui aura été tirée elle-même par le pied du style parallele a la Méridienne.

Cette somme sera moindre que 90 degrés, et sera elle-même la Valeur de l'angle requis. (Comme ici ou cette somme est de  $72^{\circ}55'$ , qui est par conséquent la Valeur de l'angle  $QRQ$  de la latitude de l'Horizon propre  $IR$ ) et le supérieur vers le Midi aura le centre en haut, & l'inférieur vers le Nord en bas.

Or cette somme surpassera 90 degrés & son Complément jusqu'à 180 degrés sera l'angle de la latitude de l'Horizon propre. Le supérieur vers le Midi aura le centre en bas, et l'inférieur vers le Nord l'aura en haut.

Si le cadran est inférieur vers le Midi ou supérieur vers le Septentrion. Il arrivera pareillement de 3 choses d'une.

Or l'angle des Rayons des deux horizons sera égal a celui de la latitude, et pour lors l'Horizon propre sur lequel le plan seroit vertical n'aura point de latitude, puisque les deux lignes  $QR$  &  $RP$  qui devroient former l'angle de cette latitude courrieroient en une seule. Or ce n'est que sous l'Equateur qu'on n'a point de latitude. Donc ce plan seroit vertical sous l'Equateur, et cela sans changer aucunement la Méridienne du lieu. Donc le plan est perpendiculaire au cercle de 6 heures, (Comme nous l'avons déjà montré ailleurs) la ligne  $QR$  sera en même tems sousstyle et ligne de 6 heures et l'Equinoxiale sera parallele a la Méridienne. Le centre du cadran sera le point de section de la sousstyle et de la Méridienne. L'Equinoxiale se menneroît par le point  $I$ . La distance  $IQ$  pour son Rayon, et le demi-cercle se diviseroit de parts et d'autres de la ligne de 6 heures en autant d'arcs de 15 degrés qu'il feroit d'espaces. On pourroit Marquer sur l'Equinoxiale les tangentes des distances horaires, ou si l'on veut faire tout comme nous allons expliquer.



Où l'angle de ces Raisons est plus fort que la latitude. pour lors il faut ~~rechercher la latitude de l'angle de ces raisons~~ <sup>rechercher la latitude de l'angle de ces raisons</sup> ~~de l'angle de ces raisons~~ <sup>de l'angle de ces raisons</sup> ~~a celui de l'angle de la latitude~~ <sup>le Reste sera l'angle cherché.</sup> le supérieur vers le septentrion a le Centre en haut. l'inférieur vers le Midi l'a en bas, Mais les deux doivent être tracés <sup>au-dessus</sup> ~~au-dessous~~ du centre a l'Opposée de la perpendicularité.

Où enfin l'angle de ces Raisons est moindre que la latitude; et pour lors il s'en faut retrancher. le Reste sera pareillement l'angle cherché, c'est à dire l'angle de la latitude de l'Horizon propre au quel le Plan est vertical. le cadran sur l'angle de l'axe avec la Méridienne au centre supérieur vers l'Nord a le Centre en bas & les heures a l'Opposée de la perpendicularité, l'inférieur vers l'Est a le Centre en haut.

L'angle de l'axe avec la Méridienne au centre du cadran est pareil est comme nous avons dit le Complément de cette latitude de l'Horizon propre.

2<sup>e</sup> Règle. Pour avoir la déclinaison particulière du Plan sur son propre Horizon.

Comme le sinus total est a la Tangente de l'angle de la Méridienne avec la Méridienne: De même la Tangente du Complément de l'angle des Raisons des deux horizons <sup>(52° 5')</sup> est au sinus de l'angle Requis. <sup>(24° 29')</sup>

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Raison} & 24 & 24 & 24 & 24 & 24 & 24 \\ \text{H} & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 \end{array}$$

$$10.000000. 9.5090011 :: 10.1085432. 9.675443. 24^{\circ} 29'$$

Autrement. Comme la Tangente du Complément de déclinaison (60°) est au sinus du Complément d'inclinaison (24°) De même la Tangente de Complément de l'angle des Raisons des deux horizons (52° 5') au sinus de l'angle requis.

Car. Les Triangles GEL et HEL sont semblables

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Raison} & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 \\ \text{H} & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 \end{array}$$

$$15. 15 :: 10. 10$$

$$10.2385666. 9.7475677 :: 10.1085432. 9.675443. (24^{\circ} 29')$$

Cela fait on peut procéder au reste comme on a dit par rapport au cadran Vertical de déclinaison, prenant pour latitude la latitude de l'Horizon propre du Plan trouvée par la 3<sup>e</sup> Règle & pour déclinaison, la déclinaison particulière du plan sur son propre Horizon trouvée par la 4<sup>e</sup> Ainsi.



5<sup>e</sup> Règle Pour trouver l'angle de la soustilaire avec la Méridienne au Centre du Cadrant

Comme le sinus total au sinus de la déclinaison particulière du plan sur son propre horizon (24.29) ainsi la tangente de complément de la latitude par rapport de l'horizon propre (17.51) est à la tangente de l'angle requis (7.10)

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Raison} & \text{KQ} & & \text{PQ} = \text{KQ} & & \text{QK} & \text{QK} \\ & \text{KQ} & & \text{PQ} & & \text{QK} & \text{QK} \end{array}$$

$$10.0000000 \quad 9.6775443 \quad :: \quad 9.4875933 \quad 9.1051376 \quad 7.10'$$

6<sup>e</sup> Règle Pour trouver l'angle de l'axe avec la soustilaire ou la latitude particulière du plan.

Comme le sinus total, est au sinus du complément de la latitude de l'horizon propre (17.51) ainsi le sinus du complément de la déclinaison du plan sur son propre horizon (65.31) est au sinus de l'angle requis (15.30)

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Raison} & \text{QK} & & \text{QK} & & \text{PQ} = \text{QK} & \text{PQ} = \text{QK} \end{array}$$

$$\text{QK} \cdot \text{QK} :: \text{PQ} \cdot \text{PQ} = \text{QK}$$

$$10.0000000 \quad 9.4679960 \quad :: \quad 9.9690229 \quad 9.4270189 \quad 15.30'$$

7<sup>e</sup> Règle Pour trouver l'arc de l'équateur entre la soustilaire & la Méridienne ; Ou la différence des deux Méridiens du Plan et du lieu.

Comme le sinus total, est au sinus de la latitude particulière du plan sur son propre horizon (17.51) ainsi la tangente de complément de la déclinaison particulière du plan sur son propre horizon (65.31) est à la tangente de complément de l'arc requis (64.32). Donc l'arc requis est de 25.28'

Car le sinus de l'angle de l'axe avec la soustilaire est au sinus de la latitude de l'horizon propre

Comme la tangente de complément de déclinaison sur le propre horizon

est à la tangente de complément de l'angle de la Méridienne avec la soustilaire

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Raison} & \text{QK} & & \text{PQ} = \text{QK} & & \text{PQ} & \text{PQ} \end{array}$$

$$\text{PQ} \cdot \text{PQ} :: \text{PQ} = \text{PQ}$$

Or Comme le sinus total

est au sinus de l'angle de l'axe avec la soustilaire.

Demême la tangente de complément de l'angle de la Méridienne avec la soustilaire

est au sinus de l'angle requis la tangente de complément de l'arc requis

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Raison} & \text{QK} & & \text{QK} & & \text{PQ} & \text{PQ} \end{array}$$

$$\text{PQ} \cdot \text{QK} :: \text{PQ} \cdot \text{QK} = \text{QK}$$

Donc mettant chacun des moiers de cette analogie, les moiers de la 1<sup>re</sup> qui sont réciproques

Comme le sinus total

est au sinus de la latitude de l'horizon propre

Demême la tangente de complément de déclinaison sur le propre horizon

est à la tangente de complément de l'arc requis

$$10.0000000 \quad 9.9404027 \quad :: \quad 10.3416308 \quad 10.3220335 \quad (64.32)$$

Compl. 25.28.



On peut si l'on veut chercher l'angle de la ligne de 6 heures avec la Méridienne par la même analogie qu'aux cadrans Verticaux déclinans.

5<sup>e</sup> Règle. Pour trouver les angles des lignes horaires avec la Méridienne du Plan ou sous-taire

Comme le sinus total, a la latitude particulière du plan, ainsi la Tangente de la distance horaire convenable depuis la sous-taire a la Tangente de l'angle requis. C'est ici positivement la même chose qu'au cadran Vertical déclinant.

Il faut aussi observer les mêmes pratiques par rapport aux cadrans dont le centre sera trop éloigné de la sous-taire. Ainsi nous n'en dirons pas davantage. Notez

~~l'usage de la Méridienne~~. On peut que pour faire un cadran d'inclinaison en incliné, il faut 1<sup>o</sup> Tracer la Verticale, et puis par le point E qu'on aura choisi à discretion tirer la sous-taire qui fasse avec la Verticale soit en haut soit en bas soit ~~en droite~~ soit à gauche l'angle qu'elle doit faire selon les Règles suivantes.

1<sup>o</sup> si les lignes horaires doivent être parallèles entre elles, ce qui n'arrive qu'aux cadrans supérieurs vers le Midi ou inférieurs vers le Nord, la sous-taire doit faire avec la Verticale un angle égal à celui de la Méridienne avec la Verticale; ~~l'angle~~ Cet angle <sup>avec son opposé par la ligne</sup> aigu se trouve à droite en haut, l'autre à gauche en bas si la déclinaison est à l'Orient; si elle est à l'Occident, l'un est à gauche en haut, l'autre à droite en bas.

2<sup>o</sup> si le supérieur vers le Midi doit avoir le centre en haut, ou l'inférieur vers le Nord doit l'avoir en bas; ajoutez l'angle de la Verticale avec la Méridienne à celui de la Méridienne avec la sous-taire; la somme sera l'angle requis de la sous-taire avec la Méridienne, et il sera fini avec son <sup>opposé</sup> ~~opposé~~ comme nous venons de dire.

3<sup>o</sup> si le supérieur vers le Midi doit avoir le centre en bas ou l'inférieur vers le septentrion doit l'avoir en haut. De l'angle de la Verticale avec la Méridienne, ôtez l'angle de la sous-taire avec la Méridienne, le reste sera l'angle requis. Il sera encore fini avec son <sup>opposé</sup> ~~opposé~~, comme nous avons déjà dit.

4<sup>o</sup> si le Plan ~~déclinant~~ <sup>est inférieur vers</sup> le Midi, ou supérieur vers septentrion. De que la sous-taire doive être Perpendiculaire à la Méridienne, l'angle de la sous-taire avec la Verticale doit être le Complément de celui de la Méridienne avec la Verticale. Il sera avec cet angle avec son <sup>opposé</sup> ~~opposé~~ <sup>encore à droite</sup> ~~encore à droite~~ <sup>à gauche en haut</sup> si la déclinaison est à l'Orient, et à <sup>gauche</sup> ~~droite~~ en haut si elle est à l'Occident.



5<sup>o</sup>. Si le cadran supérieur vers le septentrion doit avoir le centre en haut <sup>C'est dire au-dessus de 30<sup>o</sup> du pôle</sup> et l'inférieur vers le Midi doit l'avoir en bas, ajoutez l'angle de la verticale avec la Méridienne à celui de la <sup>subsolaire</sup> ~~subsolaire~~ avec la Méridienne. et ~~celle~~ il aura 3 cas. 1<sup>o</sup> Cette somme pourra être égale à 90<sup>o</sup> en ceci, la subsolaire sera perpendiculaire à la Verticale. 2<sup>o</sup> Cette somme pourra être moindre que 90<sup>o</sup> degrés, et elle fera l'angle requis. le quel angle <sup>avec</sup> son opposé <sup>à en haut à droite si la déclinaison est au couchant, à gauche si elle est à l'orient.</sup> ~~sera opposé comme au nombre 3<sup>o</sup>~~. Cette somme pourra être plus forte que 90<sup>o</sup> degrés, et son complément fera l'angle requis. Mais cet angle avec son <sup>opposé</sup> ~~opposé~~ sera disposé comme au nombre ~~3<sup>o</sup>~~ et le centre <sup>qui seroit</sup> ~~seroit~~ sera toujours à l'horizon propre. Mettez en bas par rapport à la ligne CD parallèle à l'horizon. <sup>Le vice vult.</sup> Si le cadran supérieur vers le septentrion doit avoir le centre au-dessous de l'horizon propre et l'inférieur vers le Midi au-dessus: ~~et de l'angle~~ de la subsolaire avec la Méridienne ou de la verticale avec la Méridienne, le reste sera l'angle requis, et sa disposition avec son ~~opposé~~ <sup>opposé</sup> sera comme au nombre ~~1<sup>o</sup>~~.

La subsolaire tracée fait une échelle pour le Raison soit d'une grandeur proportionnée à la distance qui doit être entre le centre et l'équinoxiale. le pied du <sup>degré du pôle</sup> ~~degré du pôle~~ <sup>équinoxiale</sup>. plus cette distance est grande, plus il faut faire ce Raison relativement aux angles des lignes horaires à la latitude particulière du plan. Plus cette latitude est petite, plus grande doit être cette distance ce Raison. Divisez le Raison en deux parties qui soient en elles-mêmes en même proportion que la tangente de la latitude particulière du Plan et la tangente de son complément. marquez la première partie depuis l'horizontale subsolaire, jusqu'à l'endroit où doit à Angles droits passer l'équinoxiale, et l'autre depuis le point B jusqu'au centre du cercle. Remarquez que le centre doit toujours être en haut. Relativement à la ligne CD. 1<sup>o</sup> quand dans un cadran supérieur vers le Midi l'angle de la latitude du lieu avec celui des Raisons des 2 horizons donne une somme moindre que 90<sup>o</sup> degrés. 2<sup>o</sup> quand dans un inférieur vers le Midi cette somme passe 90<sup>o</sup> degrés. 3<sup>o</sup> Quand dans un inférieur vers le Midi la latitude est égale ou plus forte que l'angle de ces deux Raisons. 4<sup>o</sup> Quand dans le même inférieur vers le Midi la latitude est plus faible que l'angle de ces Raisons, si en même temps la somme <sup>des angles</sup> que fait la Méridienne avec la verticale et la subsolaire excède 90<sup>o</sup> degrés. 5<sup>o</sup> quand dans le supérieur vers le septentrion la latitude est moindre que l'angle des Raisons, excepté quand la somme des angles que fait la Méridienne avec la subsolaire excède 90<sup>o</sup> degrés.



car en cette Occasion comme en toutes les autres où non mémoires le Centre doit être en bas relativement à l'Horizon du lieu.

Notez aussi que quand dans un Cadran supérieur vers le septentrion le Centre est en bas, ou à l'inférieur vers le midi le Centre est en bas, les lignes horaires doivent passer à l'Opposé de la subsolaire et de l'Equinoxiale. Cela posé.

Marquez sur l'Equinoxiale de part et d'autre de la subsolaire les tangentes des angles que les lignes horaires doivent faire avec la subsolaire au Centre, et par les divisions de le Centre tirez les lignes horaires.

Notez encore que la Méridienne doit être à gauche dans tout Cadran de déclinaison du midi au couchant ou du Nord au levant, et à droite dans les déclinaisons du Nord au couchant ou du midi à l'Orient. Mais cette ligne dans les déclinaisons du Nord est la ligne de Minuit ou non de midi.

Notez enfin que dans tout Cadran soit Vertical soit incliné, les heures vont toujours de gauche à droite en bas, et de droite à gauche en haut. quand le Centre est en haut et dans les <sup>supérieurs</sup> ~~supérieurs~~ <sup>vers le midi</sup> ~~vers le midi~~ même quand le Centre est en bas. Elles vont dans un sens contraire quand le Centre des Cadrans est en bas, et dans les supérieurs vers le Nord même quand le Centre est en haut.

Autrement. Tirez la subsolaire comme ci dessus, et l'Equinoxiale qui la coupe à angles droits en un point pris même si vous voulez à discretion. Et prenant le Raison de l'Equateur pour raison, marquez sur l'Equinoxiale de part et d'autre les ~~lignes~~ <sup>lignes</sup> tangentes des distances horaires convenables depuis la subsolaire. puis pour avoir le Centre tirez. Comme le sinus de l'angle de l'axe avec la subsolaire est au sinus total de même la tangente de 45 degrés est à la tangente que vous porterez du lieu convenable sur la subsolaire depuis son intersection avec l'Equinoxiale jusqu'à un point qui sera le Centre du Cadran par lequel et les divisions de l'Equinoxiale tirez les lignes horaires.

Ou plus simplement avec analogie la distance du Centre à la subsolaire l'Equinoxiale est égale au sinus du Complément de l'angle de l'axe avec la subsolaire.

L'on peut encore calculer les angles que feront de part et d'autre du Raison de l'Horizon les lignes horaires d'un Cadran horizontal, et en marquer les tangentes sur l'Horizontale de part et d'autre du point S du



J'oublie que quand le labyrinthe rapporte de centre, que l'on veut marquer sur  
l'équinoxiale les tangentes non des axes mais des distances horaires, pour avoir  
celle de l'axe il faut dire. Comme le sinus total est à la tangente de complément  
de l'angle de l'axe avec la soustraie, de même le sinus de l'angle de l'axe avec la  
soustraie, est à la tangente de complément de la distance requise. Ou plutôt sans

